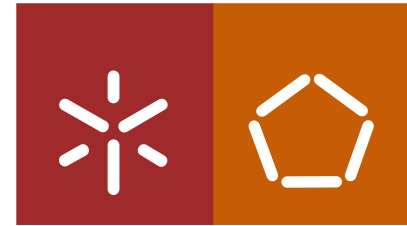


Geração de Modelos de Rastreabilidade
de Informação Industrial:
Análise de um Caso Prático

Rui Manuel da Silva Pereira Neiva

UMinho | 2013

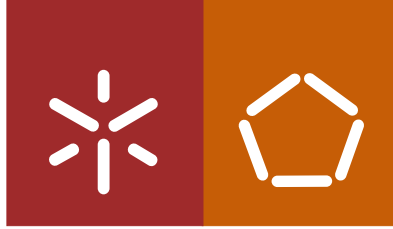


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Rui Manuel da Silva Pereira Neiva

**Geração de Modelos de Rastreabilidade
de Informação Industrial:
Análise de um Caso Prático**

outubro de 2013



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Rui Manuel da Silva Pereira Neiva

**Geração de Modelos de Rastreabilidade
de Informação Industrial:
Análise de um Caso Prático**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob orientação do
Professor Doutor Ricardo J. Machado

outubro de 2013

DECLARAÇÃO

Nome: Rui Manuel da Silva Pereira Neiva

Endereço eletrónico: ruimneiva@gmail.com

Telefone: +351 918759415

Número do Bilhete de Identidade: 12166378

Título dissertação: Geração de Modelos de Rastreabilidade de Informação Industrial: Análise de um Caso Prático

Orientador: Professor Doutor Ricardo J. Machado

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, __/__/____

Assinatura: _____

Dedicatória

Ao meu zing,

Cláudia Patrícia da Silva Simões

Aos meus pais e à minha irmã,

Manuel, Maria da Conceição e Daniela

À memória do meu avô,

António da Silva

(Página intencionalmente deixada em branco)

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a algumas pessoas cujo apoio contribuiu para o desenvolvimento de um trabalho mais completo, e agradecer também à organização que apoiou este trabalho.

Ao meu orientador científico, Professor Doutor Ricardo J. Machado, pela sua orientação, pelo seu apoio, pela sua disponibilidade e pelas suas críticas construtivas.

Ao meu orientador na Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., Engenheiro José Carlos Martins, pela sua orientação, pelo seu apoio, pela sua disponibilidade, pelas suas críticas construtivas e pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

À minha namorada, Cláudia Patrícia da Silva Simões, pelo incentivo, pela presença, pela compreensão e pela paciência nos momentos de maior *stress*, pela troca de ideias e de opiniões, e pelo apoio incondicional e imprescindível para a realização deste trabalho.

Aos meus pais e à minha irmã, Manuel, Maria da Conceição e Daniela, pelo incentivo, pelo apoio incondicional e pela paciência nos momentos de maior *stress*.

Ao Nuno Santos pelo apoio na aprendizagem do método 4SRS.

À Mariana Lobo, ao Ricardo Oliveira e à Joana Carvalho pelo apoio e pela troca de ideias.

Aos médicos e aos enfermeiros do hospital de Braga pelo apoio na recuperação de duas pneumonias.

À equipa do departamento CI/FSR1-IB da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. pelo bom ambiente que marcou o desenvolvimento deste trabalho.

À Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. por me ter proporcionado a oportunidade e as condições para a realização deste trabalho.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Resumo

As organizações esforçam-se cada vez mais para maximizar a sua produtividade, para produzir com mais eficiência e mais qualidade, e para reduzir os seus custos. Para conseguir isso, é necessário implementar um sistema de rastreabilidade. A rastreabilidade é a capacidade de rastrear o histórico de um produto, em qualquer momento. Esta capacidade permite melhorar a qualidade dos processos de produção e dos produtos, evitando perda de confiança dos consumidores e perdas financeiras. A implementação e a manutenção de um sistema de rastreabilidade enfrentam diversos desafios, entre os quais: 1) a falta de entendimento e acordo sobre o significado do conceito de rastreabilidade, as suas exigências concretas e a natureza do processo de rastreabilidade; e 2) a distribuição da informação por diversas aplicações informáticas heterogéneas e independentes.

A aquisição, a manutenção e o acesso aos dados de rastreabilidade relevantes são aspetos basilares para implementar um sistema de rastreabilidade eficaz. Esta implementação está assente na capacidade de os sistemas heterogéneos inter-operarem de modo a oferecer uma visão completa da rastreabilidade. As normas internacionais são um dos elementos cruciais para esta eficácia. Nesta dissertação, é utilizada a norma global de rastreabilidade da GS1 para identificar regras de negócio e requisitos mínimos de um sistema de rastreabilidade. Esta norma internacional, o apoio dos *stakeholders* e a revisão da literatura são os mecanismos adotados no exercício de levantamento de requisitos para a modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

O método *Four-Step-Rule-Set* (4SRS) é aplicado para transformar os requisitos resultantes da modelação do processo de rastreabilidade numa arquitetura lógica. Esta arquitetura constitui o principal resultado desta dissertação. Um dos seus benefícios é fornecer um melhor entendimento das exigências e da natureza deste processo. Esta dissertação também contribui com propostas para melhorar a rastreabilidade num processo específico da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A, propondo: 1) locais e momentos onde devem ser recolhidos alguns dados de rastreabilidade relevantes; e 2) dados de rastreabilidade relevantes a recolher na proposta 1.

Palavras-chave: Cadeia de abastecimento; Rastreabilidade; Normas internacionais de rastreabilidade; Interoperabilidade; Ontologias; 4SRS; Arquiteturas Lógicas.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Abstract

Organizations strive increasingly to maximize their productivity, in order to produce more efficiently and with higher quality, and to reduce their costs. To achieve this, it is necessary to implement a traceability system. Traceability is the ability to track the history of a product at any time. This capability improves the quality of production processes and products, avoiding losing consumer's confidence as well as financial losses. The implementation and maintenance of a traceability system faces several challenges, including: 1) the lack of understanding and agreement on the meaning of the concept of traceability, its specific requirements and the nature of the process itself, and 2) the distribution of information by several heterogeneous and independent software applications.

The acquisition, maintenance and access to relevant traceability data are fundamental to implement an effective traceability system. This implementation is based on the ability of heterogeneous systems to inter-operate in order to provide a complete overview of traceability.

International standards are one of the key elements for this effectiveness. In this dissertation, the GS1 global traceability standard is used to identify business rules and minimum requirements of a traceability system. This international standard, the support of stakeholders and the literature review are the mechanisms adopted in the exercise of elicitation requirements for modeling the traceability process Bosch Car Multimedia Portugal, S.A..

The Four-Step-Rule-Set (4SRS) is used to transform the requirements resulting from the modeling of the traceability process in a logical architecture. This architecture is the main result of this dissertation. One of its benefits is to provide a better understanding of the requirements and the nature of this process. This dissertation also contributes with proposals to improve the traceability of a specific process of Bosch Car Multimedia Portugal, S.A., proposing: 1) places and moments where some relevant traceability data must be collected and 2) relevant traceability data to collect proposal 1.

Key words: Supply Chain; Traceability; International Traceability Standards; Interoperability; Ontologies; 4SRS; Logical Architectures.

(Página intencionalmente deixada em branco)

We should all strive to improve on the status quo: none of us should ever be satisfied with what they have achieved, but should always endeavor to get better.

Robert Bosch, Bosch-Zünder, 22 (1949)

(Página intencionalmente deixada em branco)

Índice

DECLARAÇÃO.....	II
DEDICATÓRIA.....	III
AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO.....	VII
<i>ABSTRACT</i>	IX
ÍNDICE.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE TABELAS.....	XVII
LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS.....	XXIII
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO.....	1
1.2. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO E RESULTADOS ESPERADOS.....	6
1.3. ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	6
1.4. ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO.....	10
CAPÍTULO 2. RASTREABILIDADE, INTEROPERABILIDADE E ONTOLOGIAS.....	13
2.1. INTRODUÇÃO.....	13
2.2. RASTREABILIDADE EM PROCESSOS INDUSTRIAIS.....	14
2.2.1. <i>Conceito de Rastreabilidade</i>	16
2.2.2. <i>Aplicabilidade dos Dados de Rastreabilidade</i>	18
2.3. SOBRE INTEROPERABILIDADE.....	21
2.3.1. <i>Conceito de Interoperabilidade</i>	21
2.3.2. <i>Níveis de Interoperabilidade</i>	23
2.3.3. <i>Barreiras à Interoperabilidade</i>	25
2.4. SOBRE ONTOLOGIAS.....	29
2.4.1. <i>Conceito de Ontologia</i>	29
2.4.2. <i>Representação Gráfica de Ontologias</i>	31
2.4.3. <i>Tipos de Ontologias</i>	34
2.4.4. <i>Metodologias de Desenvolvimento de Ontologias</i>	35
2.5. CONCLUSÕES.....	43

CAPÍTULO 3. APLICAÇÃO DA NORMA DA GS1 EM CONTEXTO INDUSTRIAL	45
3.1. INTRODUÇÃO.....	45
3.2. SÍNTESE DA NORMA GLOBAL DE RASTREABILIDADE DA GS1	46
3.2.1. Participantes no Processo de Rastreabilidade	47
3.2.2. Visão Geral do Processo de Rastreabilidade	48
3.2.3. Processo de Rastreabilidade da Norma GS1.....	53
3.3. MODELAÇÃO DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.	56
3.3.1. Planear e Organizar.....	62
3.3.2. Alinhar Dados Mestre	66
3.3.3. Gravar Dados de Rastreabilidade.....	70
3.3.4. Solicitar Rastreamento	72
3.3.5. Utilizar a Informação.....	74
3.4. CONCLUSÕES	75
CAPÍTULO 4. CONCEÇÃO DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.	77
4.1. INTRODUÇÃO.....	77
4.2. SÍNTESE DO MÉTODO 4SRS	80
4.3. PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.....	87
4.4. VALIDAÇÃO DA ABORDAGEM	100
4.5. COMPARAÇÃO ENTRE O RESULTADO DO 4SRS E ONTOLOGIAS.....	105
4.6. CONCLUSÕES	109
CAPÍTULO 5. PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	111
5.1. CONCLUSÃO.....	111
5.2. LIMITAÇÕES	113
5.3. TRABALHO FUTURO.....	114
REFERÊNCIAS.....	115
ANEXO 1 – GLOSSÁRIO GS1	121
ANEXO 2 – DADOS DE RASTREABILIDADE A RECOLHER	127
APÊNDICE 1 – DIAGRAMAS E DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE	129
APÊNDICE 2 – DIAGRAMAS DO REFINAMENTO DOS CASOS DE USO	183
APÊNDICE 3 – PACOTES DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE.....	191
APÊNDICE 4 – DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS ARQUITETURAIS.....	195
APÊNDICE 5 – ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.....	221

Índice de Figuras

FIGURA 1 – ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO DA RASTREABILIDADE.....	3
FIGURA 2 – PRINCIPAIS ATIVIDADES DO MÉTODO DSR.....	10
FIGURA 3 – ESTRUTURA DA ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO.....	11
FIGURA 4 – APLICABILIDADE DOS DADOS DE RASTREABILIDADE.....	18
FIGURA 5 – NÍVEIS DE INTEROPERABILIDADE.....	24
FIGURA 6 – CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DAS ONTOLOGIAS	31
FIGURA 7 – REDE SEMÂNTICA DA ONTOLOGIA DE UM MÚSICO.....	33
FIGURA 8 – MODELO UML DA ONTOLOGIA DE UM MÚSICO	33
FIGURA 9 – FASES DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE ONTOLOGIAS PROPOSTA POR USCHOLD & KING.....	37
FIGURA 10 – FASES DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE ONTOLOGIAS PROPOSTA POR GRUNINGER & FOX.....	38
FIGURA 11 – FASES DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE ONTOLOGIAS <i>UNIFIED PROCESS FOR ONTOLOGY</i>	41
FIGURA 12 – EXEMPLO DE UM FABRICANTE A DESEMPENHAR MÚLTIPLOS <i>ROLES</i>	48
FIGURA 13 – RASTREABILIDADE AO LONGO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO	49
FIGURA 14 – RASTREABILIDADE INTERNA	50
FIGURA 15 – RASTREABILIDADE EXTERNA	52
FIGURA 16 – PASSOS DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA NORMA GLOBAL DE RASTREABILIDADE DA GS1	53
FIGURA 17 – HIERARQUIA DE ATORES DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE.....	57
FIGURA 18 – DIAGRAMA DE CASOS DE USO DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE.....	59
FIGURA 19 – ÁRVORE DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U1} "PLANEAR RASTREABILIDADE"	61
FIGURA 20 – PASSOS SEGUIDOS PARA A CONCEÇÃO DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.	79
FIGURA 21 – ABSTRAÇÃO DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.....	99
FIGURA 22 – RESUMO DA PROPOSTA DOS DADOS DE RASTREABILIDADE A RECOLHER A RECOLHER NAS FASES “MOVIMENTO”, “ARMAZENAMENTO”, “USO” E “TRANSFORMAÇÃO” DA RASTREABILIDADE INTERNA	105
FIGURA 23 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U1} “PLANEAR RASTREABILIDADE”	130
FIGURA 24 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U1.1} “CONHECER ÁREA DE NEGÓCIO”	131
FIGURA 25 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U1.2} “GERIR DADOS DE RASTREABILIDADE”	134
FIGURA 26 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U1.3} “GERIR LIGAÇÕES ENTRE FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA”	139
FIGURA 27 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U2} “ALINHAR DADOS MESTRE”	144
FIGURA 28 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U2.1} “IDENTIFICAR PARCEIRO DE RASTREABILIDADE”	145
FIGURA 29 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U2.2} “IDENTIFICAR LOCALIZAÇÕES FÍSICAS”	147
FIGURA 30 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U2.3} “IDENTIFICAR ATIVOS”	150
FIGURA 31 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U2.4} “IDENTIFICAR ITENS COMERCIAIS”	152

FIGURA 32 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U2.4.2} “PLANEAR ITENS COMERCIAIS”	154
FIGURA 33 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U2.5} “TROCAR DADOS MESTRE”	159
FIGURA 34 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U3} “REGISTAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	163
FIGURA 35 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U3.4} “RECOLHER DADOS DE RASTREABILIDADE”	166
FIGURA 36 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U4} “PEDIR RASTREAMENTO”	175
FIGURA 37 – DIAGRAMA DO CASO DE USO {U5} “UTILIZAR A INFORMAÇÃO”	179
FIGURA 38 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U1} “PLANEAR RASTREABILIDADE”	183
FIGURA 39 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U1.1} “CONHECER ÁREA DE NEGÓCIO”	183
FIGURA 40 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U1.2} “GERIR DADOS DE RASTREABILIDADE”	184
FIGURA 41 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U1.3} “GERIR LIGAÇÃO ENTRE FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA”	184
FIGURA 42 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U2} “ALINHAR DADOS MESTRE”	185
FIGURA 43 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U2.1} “IDENTIFICAR PARCEIRO DE RASTREABILIDADE”	185
FIGURA 44 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U2.2} “IDENTIFICAR LOCALIZAÇÕES FÍSICAS”	186
FIGURA 45 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U2.3} “IDENTIFICAR ATIVOS”	186
FIGURA 46 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U2.4} “IDENTIFICAR ITENS COMERCIAIS”	187
FIGURA 47 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U2.4.2} “PLANEAR ITENS COMERCIAIS”	187
FIGURA 48 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U2.5} “TROCAR DADOS MESTRE”	188
FIGURA 49 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U3} “REGISTAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	188
FIGURA 50 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U3.4} “RECOLHER DADOS DE RASTREABILIDADE”	189
FIGURA 51 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U4} “PEDIR RASTREAMENTO”	189
FIGURA 52 – DIAGRAMA DO REFINAMENTO DO CASO DE USO {U5} “UTILIZAR A INFORMAÇÃO”	190
FIGURA 53 – PACOTE 1 “PLANEAR SISTEMA DE RASTREABILIDADE” DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE	191
FIGURA 54 – PACOTE 2 “GERIR DADOS MESTRE” DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE	192
FIGURA 55 – PACOTE 3 “PARTILHAR DADOS” DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE	192
FIGURA 56 – PACOTE 4 “RECOLHER DADOS DE RASTREABILIDADE” DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE	193
FIGURA 57 – PACOTE 5 “GERIR PEDIDOS DE RASTREAMENTO” DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE	193
FIGURA 58 – PACOTE 6 “MONITORIZAR” DA ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE	193
FIGURA 59 – ARQUITETURA LÓGICA DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DA BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.	221

Índice de Tabelas

TABELA 1 – NÍVEIS DE INTEROPERABILIDADE, BARREIRAS EXISTENTE E SOLUÇÕES PROPOSTAS.....	28
TABELA 2 – COMPARAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE ONTOLOGIAS	42
TABELA 3 – EXCERTO DA DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1. 1} "CONHECER ÁREA DE NEGÓCIO"	62
TABELA 4 – EXCERTO DA DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1. 1.1} "CONHECER CADEIA DE ABASTECIMENTO"	62
TABELA 5 – MAPEAMENTO DOS CASOS DE USO DA MODELAÇÃO DO SUBPROCESSO 1 COM NORMA DA GS1	66
TABELA 6 – MAPEAMENTO DOS CASOS DE USO DA MODELAÇÃO DO SUBPROCESSO 2 COM NORMA DA GS1	69
TABELA 7 – MAPEAMENTO DOS CASOS DE USO DA MODELAÇÃO DO SUBPROCESSO 3 COM NORMA DA GS1	72
TABELA 8 – MAPEAMENTO DOS CASOS DE USO DA MODELAÇÃO DO SUBPROCESSO 4 COM NORMA DA GS1	73
TABELA 9 – MAPEAMENTO DOS CASOS DE USO DA MODELAÇÃO DO SUBPROCESSO 5 COM NORMA DA GS1	74
TABELA 10 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO PASSO 1 (<i>ARCHITECTURAL ELEMENT CREATION</i>) DO 4SRS	80
TABELA 11 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DOS MICRO-PASSOS 2i - 2iv DO PASSO 2 (<i>ARCHITECTURAL ELEMENT ELIMINATION</i>) DO 4SRS.....	84
TABELA 12 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DOS MICRO-PASSOS 2v - 2viii DO PASSO 2 (<i>ARCHITECTURAL ELEMENT ELIMINATION</i>) DO 4SRS	84
TABELA 13 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO PASSO 3 (<i>PACKAGING AND AGGREGATION</i>) DO 4SRS.....	85
TABELA 14 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO PASSO 4 (<i>ARCHITECTURAL ELEMENT ASSOCIATIONS</i>) DO 4SRS	86
TABELA 15 – SUBCONJUNTO DO RESULTADO FINAL DA APLICAÇÃO DO MÉTODO 4SRS NUM CASO REAL.....	86
TABELA 16 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO PASSO 1 DO 4SRS: TRANSFORMAÇÃO DO CASO DE USO "{U1.1.1} CONHECER CADEIA DE ABASTECIMENTO" EM TRÊS AE	87
TABELA 17 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2i DO 4SRS: CLASSIFICAÇÃO DE UM CASO DE USO ({U1.1.1} "CONHECER CADEIA DE ABASTECIMENTO"	88
TABELA 18 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2ii DO 4SRS: ELIMINAÇÃO E MANUTENÇÃO DE AE ASSOCIADOS AO CASO DE USO "{U1. 1. 1} CONHECER CADEIA DE ABASTECIMENTO"	89
TABELA 19 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2iii DO 4SRS: (ATRIBUIÇÃO DE UM NOME A UM AE "{AE1. 1. 1.d}")	90
TABELA 20 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2iv DO 4SRS: DESCRIÇÃO DE UM AE "{AE1. 1. 1.d}"	91
TABELA 21 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2v DO 4SRS: O AE "{AE1.2.2.i2}" PASSA A REPRESENTAR O AE "{AE1.2.6.i2}"	92
TABELA 22 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2vi DO 4SRS: MANUTENÇÃO DO AE "{AE1.2.2.i2}" E ELIMINAÇÃO DO AE "{AE1. 2. 6.i2}"	93
TABELA 23 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2vii DO 4SRS: ATRIBUIÇÃO DE UM NOVO NOME AO AE "{AE2. 4. 2. 1. i}"	94
TABELA 24 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO MICRO-PASSO 2viii DO 4SRS: ESPECIFICAÇÃO DO AE {AE2. 4. 2. 1. i}	95
TABELA 25 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO PASSO 3 DO 4SRS: CRIAÇÃO DO PACOTE "{P3.2} PARTILHAR DADOS MESTRE"	96
TABELA 26 – EXEMPLO DA EXECUÇÃO DO PASSO 4 DO 4SRS: CRIAÇÃO DE ASSOCIAÇÕES DO TIPO " <i>DIRECT ASSOCIATION</i> " E DO TIPO " <i>USE CASE MODEL ASSOCIATION</i> "	98
TABELA 27 – COMPARAÇÃO ENTRE AS ONTOLOGIAS E O RESULTADO DA APLICAÇÃO DO 4SRS	106

TABELA 28 – EXEMPLOS DE DADOS DE RASTREABILIDADE A RECOLHER QUANDO UM PARCEIRO DE RASTREABILIDADE RECEBE UM ITEM

RASTREÁVEL.....	127
-----------------	-----

TABELA 29 – EXEMPLOS DE DADOS DE RASTREABILIDADE A RECOLHER QUANDO UM PARCEIRO DE RASTREABILIDADE ENVIA UM ITEM

RASTREÁVEL.....	128
-----------------	-----

TABELA 30 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1} “PLANEAR RASTREABILIDADE” 130

TABELA 31 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.1} “CONHECER ÁREA DE NEGÓCIO” 131

TABELA 32 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.1.1} “CONHECER CADEIA DE ABASTECIMENTO” 132

TABELA 33 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.1.2} “CONHECER REQUISITOS LEGAIS” 133

TABELA 34 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.1.3} “CONHECER FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA” 133

TABELA 35 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.2} “GERIR DADOS DE RASTREABILIDADE” 134

TABELA 36 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.2.1} “DETERMINAR NÍVEIS DE IDENTIFICAÇÃO” 135

TABELA 37 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.2.2} “DETERMINAR DADOS DE RASTREABILIDADE” 136

TABELA 38 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.2.3} “DETERMINAR COMO ATRIBUIR DADOS” 137

TABELA 39 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.2.4} “DETERMINAR COMO RECOLHER DADOS” 138

TABELA 40 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.2.5} “DETERMINAR COMO PARTILHAR DADOS” 138

TABELA 41 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.2.6} “DETERMINAR COMO MANTER DADOS” 139

TABELA 42 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.3} “GERIR LIGAÇÃO ENTRE FASES” 140

TABELA 43 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.3.1} “ASSOCIAR DADOS DE RASTREABILIDADE ÀS FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA ” 141

TABELA 44 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.3.2} “DETERMINAR DADOS DE RASTREABILIDADE A PARTILHAR” 142

TABELA 45 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.3.3} “ESTABELECE PROCEDIMENTOS DE LIGAÇÃO DAS FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA” 143

TABELA 46 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U1.4} “CRIAR PLANO DE RASTREABILIDADE” 143

TABELA 47 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2} “ALINHAR OS DADOS MESTRE” 144

TABELA 48 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.1} “IDENTIFICAR PARCEIRO DE RASTREABILIDADE” 145

TABELA 49 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.1.1} “ATRIBUIR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO AO PARCEIRO” 146

TABELA 50 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.1.2} “ATUALIZAR DADOS DO PARCEIRO” 146

TABELA 51 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.2} “IDENTIFICAR LOCALIZAÇÕES FÍSICAS” 147

TABELA 52 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.2.1} “ATRIBUIR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO ÀS LOCALIZAÇÕES FÍSICAS” 148

TABELA 53 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.2.2} “CONSULTAR DADOS DAS LOCALIZAÇÕES FÍSICAS” 149

TABELA 54 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.2.3} “ATUALIZAR DADOS DAS LOCALIZAÇÕES FÍSICAS” 149

TABELA 55 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.3} “IDENTIFICAR OS ATIVOS” 150

TABELA 56 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.3.1} “ATRIBUIR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO AOS ATIVOS” 151

TABELA 57 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.3.2} “CONSULTAR DADOS DOS ATIVOS” 151

TABELA 58 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.3.3} “ATUALIZAR DADOS DO ATIVO” 152

TABELA 59 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4} “IDENTIFICAR ITENS COMERCIAIS” 153

TABELA 60 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.1} “ATRIBUIR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO AOS ITENS COMERCIAIS” 153

TABELA 61 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.2} “PLANEAR ITENS COMERCIAIS” 155

TABELA 62 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.2.1} “ESPECIFICAR COMPONENTES DOS ITENS COMERCIAIS ”	155
TABELA 63 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.2.2} “ATUALIZAR COMPONENTES DOS ITENS COMERCIAIS”	156
TABELA 64 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.2.3} “ESPECIFICAR O PROCESSO DE PRODUÇÃO DOS ITENS COMERCIAIS ”	156
TABELA 65 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.2.4} “ATUALIZAR O PROCESSO DE PRODUÇÃO DOS ITENS COMERCIAIS ”	157
TABELA 66 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.2.5} “ESTABELECEER NÍVEL DE IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS COMERCIAIS ”	157
TABELA 67 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.2.6} “ATUALIZAR O NÍVEL DE IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS COMERCIAIS ”	158
TABELA 68 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.4.3} “CONSULTAR DADOS DOS ITENS COMERCIAIS”	158
TABELA 69 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.5} “TROCAR DADOS MESTRE”	159
TABELA 70 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.5.1} “DECIDIR DADOS MESTRE A TROCAR”	160
TABELA 71 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.5.2} “ENVIAR PEDIDO DE DADOS MESTRE”	161
TABELA 72 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U2.5.3} “RESPONDER A PEDIDO DE DADOS MESTRE”	162
TABELA 73 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3} “REGISTAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	163
TABELA 74 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.1} “ATRIBUIR IDENTIFICAÇÃO AO ITEM RASTREÁVEL”	164
TABELA 75 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.2} “APLICAR IDENTIFICAÇÃO AO PORTADOR DA IDENTIFICAÇÃO”	165
TABELA 76 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.3} “CAPTURAR IDENTIFICAÇÃO DO ITEM RASTREÁVEL”	165
TABELA 77 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4} “RECOLHER DADOS DE RASTREABILIDADE”	166
TABELA 78 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4.1} “RECOLHER DADOS SOBRE RECEÇÃO DE ITENS RASTREÁVEIS”	167
TABELA 79 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4.2} “RECOLHER DADOS SOBRE MOVIMENTO DE ITENS RASTREÁVEIS”	168
TABELA 80 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4.3} “RECOLHER DADOS SOBRE TRANSFORMAÇÕES DE ITENS RASTREÁVEIS”	169
TABELA 81 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4.4} “RECOLHER DADOS SOBRE ARMAZENAMENTO DE ITENS RASTREÁVEIS	171
TABELA 82 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4.5} “RECOLHER DADOS SOBRE USO DE ITENS RASTREÁVEIS	172
TABELA 83 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4.6} “RECOLHER DADOS SOBRE DESTRUIÇÃO DE ITENS RASTREÁVEIS”	172
TABELA 84 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.4.7} “RECOLHER DADOS SOBRE ENVIO DE ITENS RASTREÁVEIS”	173
TABELA 85 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.5} “PARTILHAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	174
TABELA 86 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U3.6} “ARMAZENAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	175
TABELA 87 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U4} “PEDIR RASTREAMENTO”	176
TABELA 88 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U4.1} “ENVIAR PEDIDO DE RASTREAMENTO”	177
TABELA 89 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U4.2} “RESPONDER A PEDIDO DE RASTREAMENTO”	178
TABELA 90 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U4.3} “CONSULTAR ESTADO DOS PEDIDOS DE RASTREABILIDADE”	179
TABELA 91 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U5} “UTILIZAR A INFORMAÇÃO”	180
TABELA 92 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U5.1} “MONITORIZAR PROCESSO DE RASTREABILIDADE”	180
TABELA 93 – DESCRIÇÃO TEXTUAL DO CASO DE USO {U5.2} “CONSULTAR PEDIDOS DE RASTREAMENTO COM RESPOSTA OBTIDA”	181
TABELA 94 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.1.1.D} “ESPECIFICAR CADEIA DE ABASTECIMENTO”	195
TABELA 95 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.1.2.D} “ESPECIFICAR REQUISITOS LEGAIS”	195
TABELA 96 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.1.3.D} “ESPECIFICAR FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA”	195
TABELA 97 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.1.3.I} “CONSULTAR ESPECIFICIDADES DA CADEIA DE ABASTECIMENTO”	196
TABELA 98 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.1.D} “DEFINIR NÍVEIS DE IDENTIFICAÇÃO DA HIERARQUIA LOGÍSTICA”	196
TABELA 99 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.2.D} “DEFINIR DADOS DE RASTREABILIDADE”	196

TABELA 100 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.2.i2} “CONSULTAR REQUISITOS LEGAIS”	196
TABELA 101 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.2.i3} “CONSULTAR NÍVEIS DE IDENTIFICAÇÃO DA HIERARQUIA LOGÍSTICA”	197
TABELA 102 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.3.d1} “DEFINIR PORTADOR DA IDENTIFICAÇÃO”	197
TABELA 103 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.3.d2} “DEFINIR SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO”	197
TABELA 104 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.3.i} “CONSULTAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	197
TABELA 105 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.4.d} “DEFINIR COMO RECOLHER DADOS DE RASTREABILIDADE”	198
TABELA 106 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.5.d} “DEFINIR COMO PARTILHAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	198
TABELA 107 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.2.6.d} “DEFINIR COMO MANTER DADOS DE RASTREABILIDADE”	198
TABELA 108 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.3.1.c} “ASSOCIAR DADOS DE RASTREABILIDADE ÀS FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA”	199
TABELA 109 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.3.1.i1} “CONSULTAR FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA”	199
TABELA 110 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.3.2.c} “DEFINIR DADOS DE RASTREABILIDADE A PARTILHAR”	199
TABELA 111 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.3.2.i2} “CONSULTAR DADOS ASSOCIADOS ÀS FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA”	199
TABELA 112 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.3.3.d} “DEFINIR COMO ESTABELECEER LIGAÇÃO ENTRE FASES DA RASTREABILIDADE INTERNA”	200
TABELA 113 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.4.d} “DECIDIR DADOS A INCLUIR NO PLANO DE RASTREABILIDADE”	200
TABELA 114 – DESCRIÇÃO DO AE {AE1.4.i} “CRIAR PLANO DE RASTREABILIDADE”	200
TABELA 115 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.1.1.c} “DECIDIR IDENTIFICAÇÃO DO PARCEIRO”	200
TABELA 116 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.1.1.d} “DEFINIR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PARCEIROS”	201
TABELA 117 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.1.1.i} “REGISTAR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PARCEIRO”	201
TABELA 118 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.1.2.i} “ATUALIZAR DADOS DO PARCEIRO”	201
TABELA 119 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.2.1.c} “DECIDIR IDENTIFICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO FÍSICA”	201
TABELA 120 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.2.1.d} “DEFINIR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIZAÇÕES FÍSICAS”	202
TABELA 121 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.2.1.i} “REGISTAR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIZAÇÕES FÍSICAS”	202
TABELA 122 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.2.2.c} “DECIDIR LOCALIZAÇÃO FÍSICA A CONSULTAR”	202
TABELA 123 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.2.2.i} “CONSULTAR DADOS DAS LOCALIZAÇÕES FÍSICAS”	202
TABELA 124 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.2.3.i} “ATUALIZAR DADOS DA LOCALIZAÇÃO FÍSICA”	203
TABELA 125 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.3.1.c1} “DECIDIR IDENTIFICAÇÃO DO ATIVO”	203
TABELA 126 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.3.1.d} “DEFINIR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS ATIVOS”	203
TABELA 127 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.3.1.i1} “REGISTAR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS ATIVOS”	204
TABELA 128 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.3.2.c} “DECIDIR ATIVO A CONSULTAR”	204
TABELA 129 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.3.2.i} “CONSULTAR DADOS DOS ATIVOS”	204
TABELA 130 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.3.3.i1} “ATUALIZAR DADOS DO ATIVO”	205
TABELA 131 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.1.c} “DECIDIR IDENTIFICAÇÃO DO ITEM COMERCIAL”	205
TABELA 132 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.1.d} “DECIDIR DADOS DO ITEM COMERCIAL”	205
TABELA 133 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.1.i} “REGISTAR DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS ÍTENS COMERCIAIS”	206
TABELA 134 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.1.c} “DECIDIR ITEM COMERCIAL”	206
TABELA 135 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.1.d} “DEFINIR ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DO ITEM COMERCIAL”	206
TABELA 136 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.1.i} “REGISTAR (OU ATUALIZAR) OS COMPONENTES DO ITEM COMERCIAL”	207
TABELA 137 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.3.d} “DEFINIR ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO ITEM COMERCIAL”	207

TABELA 138 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.3.i} “REGISTAR (OU ATUALIZAR) O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO ÍTEM COMERCIAL”	207
TABELA 139 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.5.c2} “DECIDIR NÍVEL DE IDENTIFICAÇÃO DA HIERARQUIA LOGÍSTICA”	208
TABELA 140 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.5.11} “ESTABELECEER (OU ATUALIZAR) NÍVEL DE IDENTIFICAÇÃO DO ÍTEM COMERCIAL”	208
TABELA 141 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.2.5.12} “CONSULTAR DADOS DOS NÍVEIS DE IDENTIFICAÇÃO DA HIERARQUIA LOGÍSTICA”	208
TABELA 142 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.4.3.i} “CONSULTAR DADOS DOS ÍTENS COMERCIAIS”	209
TABELA 143 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.5.1.c} “DEFINIR DADOS MESTRE A PARTILHAR”	209
TABELA 144 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.5.2.c} “DECIDIR PARCEIRO A PEDIR DADOS MESTRE”	209
TABELA 145 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.5.2.i} “ENVIAR PEDIDO DE DADOS MESTRE”	210
TABELA 146 – DESCRIÇÃO DO AE {AE2.5.3.i} “ENVIAR DADOS MESTRE”	210
TABELA 147 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.1.c} “DECIDIR IDENTIFICAÇÃO DO ÍTEM RASTREÁVEL”	210
TABELA 148 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.1.i} “IDENTIFICAR ÍTEM RASTREÁVEL CRIADO”	211
TABELA 149 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.2.c} “DECIDIR DADOS A INCLUIR NO PORTADOR DA IDENTIFICAÇÃO”	211
TABELA 150 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.2.i} “CRIAR PORTADOR DA IDENTIFICAÇÃO”	211
TABELA 151 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.3.i} “CAPTURAR IDENTIFICAÇÃO DO ÍTEM RASTREÁVEL”	212
TABELA 152 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.1.i} “RECOLHER DADOS SOBRE RECEÇÃO DE ÍTENS RASTREÁVEIS”	212
TABELA 153 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.2.i} “RECOLHER DADOS SOBRE MOVIMENTO DE ÍTENS RASTREÁVEIS”	212
TABELA 154 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.3.11} “RECOLHER DADOS SOBRE TRANSFORMAÇÕES DE ÍTENS RASTREÁVEIS”	213
TABELA 155 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.3.12} “CALCULAR O TRAJETO (CICLO DE VIDA) DO ÍTEM COMERCIAL”	213
TABELA 156 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.4.i} “RECOLHER DADOS SOBRE ARMAZENAMENTO DE ÍTENS RASTREÁVEIS”	214
TABELA 157 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.5.i} “RECOLHER DADOS SOBRE USO DE ÍTENS RASTREÁVEIS”	214
TABELA 158 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.6.i} “RECOLHER DADOS SOBRE DESTRUIÇÃO DE ÍTENS RASTREÁVEIS”	215
TABELA 159 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.4.7.i} “RECOLHER DADOS SOBRE ENVIO DE ÍTENS RASTREÁVEIS”	215
TABELA 160 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.5.c} “DECIDIR DADOS DE RASTREABILIDADE A PARTILHAR”	215
TABELA 161 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.5.i} “GERIR PARTILHA DE DADOS DE RASTREABILIDADE”	216
TABELA 162 – DESCRIÇÃO DO AE {AE3.6.i} “ARMAZENAR DADOS DE RASTREABILIDADE”	216
TABELA 163 – DESCRIÇÃO DO AE {AE4.1.c} “DECIDIR DADOS DE RASTREABILIDADE A SOLICITAR”	216
TABELA 164 – DESCRIÇÃO DO AE {AE4.1.d} “DECIDIR DADOS A INCLUIR NO PEDIDO DE RASTREAMENTO”	217
TABELA 165 – DESCRIÇÃO DO AE {AE4.1.i} “ENVIAR PEDIDO DE RASTREAMENTO”	217
TABELA 166 – DESCRIÇÃO DO AE {AE4.2.i} “RESPONDER A PEDIDO DE RASTREAMENTO”	218
TABELA 167 – DESCRIÇÃO DO AE {AE4.3.c} “DECIDIR PEDIDOS DE RASTREAMENTO A INCLUIR NO ALERTA”	218
TABELA 168 – DESCRIÇÃO DO AE {AE4.3.i} “CRIAR ALERTA PARA OS PEDIDOS DE RASTREAMENTO EXISTENTES”	218
TABELA 169 – DESCRIÇÃO DO AE {AE5.1.c} “DECIDIR O QUE FAZER COM OS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO”	219
TABELA 170 – DESCRIÇÃO DO AE {AE5.1.i} “MONITORIZAR O SISTEMA DE RASTREABILIDADE”	219
TABELA 171 – DESCRIÇÃO DO AE {AE5.2.c} “DECIDIR RESPOSTA A PEDIDO DE RASTREAMENTO A CONSULTAR”	219
TABELA 172 – DESCRIÇÃO DO AE {AE5.2.i} “CONSULTAR RESPOSTAS A PEDIDO DE RASTREAMENTO”	219

(Página intencionalmente deixada em branco)

Lista de Acrónimos e Siglas

4SRS	<i>Four-Step-Rule-Set</i>
AE	<i>Architectural Element</i>
APS	<i>Advanced Planning and Scheduling</i>
BPEL4WS	<i>Business Process Execution Language for Web Service</i>
BPML	<i>Business Process Modelling Language</i>
BPSS	<i>Business Process Specification Schema</i>
BSE	<i>Bovine Spongiform Encephalopathy</i>
COL3	<i>Compact Object Oriented Language</i>
DSR	<i>Design Science Research</i>
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FEI	<i>Framework Europeia de Interoperabilidade</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IPQ	Instituto Português da Qualidade
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MES	<i>Manufacturing Execution System</i>
MOE	<i>Manufacturing Operations Engineering</i>
O3F	<i>Object Oriented Ontology Framework</i>
ODM	<i>Ontology Definition Metamodel</i>
OIL	<i>Ontology Inference Layer</i>
ORM	<i>Object-Role Modeling</i>
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
PCB	<i>Printed Circuit Board</i>
PDM	<i>Product Data Management</i>
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SMD	<i>Surface Mounted Device</i>
SMT	<i>Surface Mounted Technology</i>

SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UPON	<i>Unified Process for ONtology</i>
USD	<i>United States Dollar</i>
WSCI	<i>W3C Web Services Choreography Interface</i>
WSCL	<i>Web Service Choreography Language</i>
WS	<i>Web Service</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

Capítulo 1. Introdução

Este primeiro capítulo faz uma introdução ao tema desta dissertação. Por consequência, o principal objetivo deste capítulo é dar a conhecer a temática em estudo, assim como a sua importância.

Inicialmente é caracterizado o contexto onde o presente estudo se insere, assim como também são apresentadas as suas motivações. De seguida, são identificados os objetivos que orientam este estudo. A metodologia selecionada para esta investigação é caracterizada, ainda que de modo resumido, e justificada de seguida. Este capítulo termina com a descrição da organização desta dissertação.

1.1. Contextualização e Motivação

Agora, mais do que nunca, a indústria procura maximizar o valor do seu negócio, tirando partido do investimento realizado em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Durante quarenta anos, foram realizados investimentos significativos em TIC, infraestruturas e aplicações informáticas (*software*). Esses investimentos contribuíram para o aumento da produtividade, mas também fizeram com que as infraestruturas de TIC das organizações se tornassem multiplataforma, de múltiplos fornecedores, amplamente distribuídas e, consequentemente, cada vez mais complexas (CompTIA, 2004).

O aumento da complexidade dos fluxos de informação, por um lado, e a distribuição da informação ao longo da cadeia de abastecimento¹, por outro, levou as organizações a adquirir e a utilizar diversas aplicações informáticas heterogêneas e independentes, tal como *Advanced Planning and Scheduling* (APS), *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Manufacturing Execution System* (MES), *Supply Chain Management* (SCM), *Product Data Management* (PDM), entre outras. Porém, esta heterogeneidade de aplicações nas organizações é um problema que afeta negativamente o seu desempenho, pelo que é necessário que essas aplicações inter-operem, para que as organizações alcancem o desempenho global desejado (Yahia, Yang, Aubry, & Panetto, 2009).

¹ "Cadeia de abastecimento" é a tradução livre de "*supply chain*".

À semelhança de outras organizações, os fabricantes de produtos eletrónicos, como é o caso da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., esforçam-se cada vez mais para maximizar a produtividade e para reduzir os custos. Hoje, o grande objetivo é produzir mais, cada vez mais rápido, com mais eficiência e qualidade, conseguindo, deste modo, aumentar os lucros. Para conseguir isso, é necessário implementar um sistema de rastreabilidade, monitorizar e registar o histórico de todos os passos do processo de produção. Desta forma, os problemas de produção que afetam a qualidade dos produtos podem ser identificados mais rapidamente e corrigidos antes que os produtos sejam produzidos com defeitos (Cognex, 2011; Eckert, 2005; Lima, 2013).

A rastreabilidade tem como objetivo garantir a persistência da informação relevante relacionada com as principais atividades da organização. Esta capacidade permite controlar a informação relativa a essas atividades, com grande precisão e pormenor, e assim, prosseguir com o objetivo de melhoria contínua, respondendo às exigências de maior eficiência (Martins & Machado, 2012).

Genericamente, a rastreabilidade permite localizar produtos defeituosos, de modo a removê-los o mais rapidamente possível da cadeia de abastecimento. A rápida recolha destes produtos reduz o potencial impacto económico negativo, preserva a confiança dos consumidores na qualidade das suas marcas favoritas e a sua confiança no sistema que foi concebido para garantir a sua segurança (GS1, 2007a). Outros benefícios da rastreabilidade são: a possibilidade de identificar os produtos defeituosos que estejam nas instalações da organização, permitindo, desta forma, a sua rápida remoção do processo produtivo, ou a possibilidade de identificar as etapas do processo de produção que estejam a provocar defeitos nos produtos finais. Assim, as organizações reduzem os custos da recolha de produtos defeituosos, uma vez que os produtos com defeito nunca chegam a ser colocados no mercado, e os custos do seguro de responsabilidade da organização (Eckert, 2005; Moe, 1998).

Segundo a perspetiva de diversos autores já aqui apresentada, a redução dos custos é, juntamente com o aumento da qualidade e da segurança do produto final, uma das principais motivações aquando da implementação de um sistema de rastreabilidade. Porém, é necessário reconhecer que existe um custo associado a esta implementação, nomeadamente devido à recolha, ao tratamento e à manutenção dos dados de rastreabilidade. No seu artigo, Ingram & Riddle (2012) afirmam que é possível calcular a redução dos custos que a rastreabilidade pode oferecer, estimando os custos da realização de tarefas com e sem a recolha de dados de rastreabilidade

(incluindo o custo da criação e manutenção dos dados). A diferença entre estes custos permite estabelecer uma relação de custo-benefício. A Figura 1 apresenta um gráfico da estimativa do custo-benefício da rastreabilidade em dois cenários diferentes, o cenário ideal e o pior cenário. O cenário ideal ocorre quando os custos combinados da gestão dos dados de rastreabilidade e do seu uso posterior para realizar alguma atividade de rastreabilidade são menores do que o custo de realizar essas mesmas atividades sem os dados de rastreabilidade. O pior cenário surge quando os custos combinados da gestão dos dados de rastreabilidade e do seu uso posterior para realizar alguma atividade de rastreabilidade são maiores do que o custo de realizar essas mesmas atividades sem os dados de rastreabilidade. Embora um sistema de rastreabilidade seja desejável, é necessário reconhecer que envolve custos, que podem ser mais ou menos elevados (ver Figura 1).

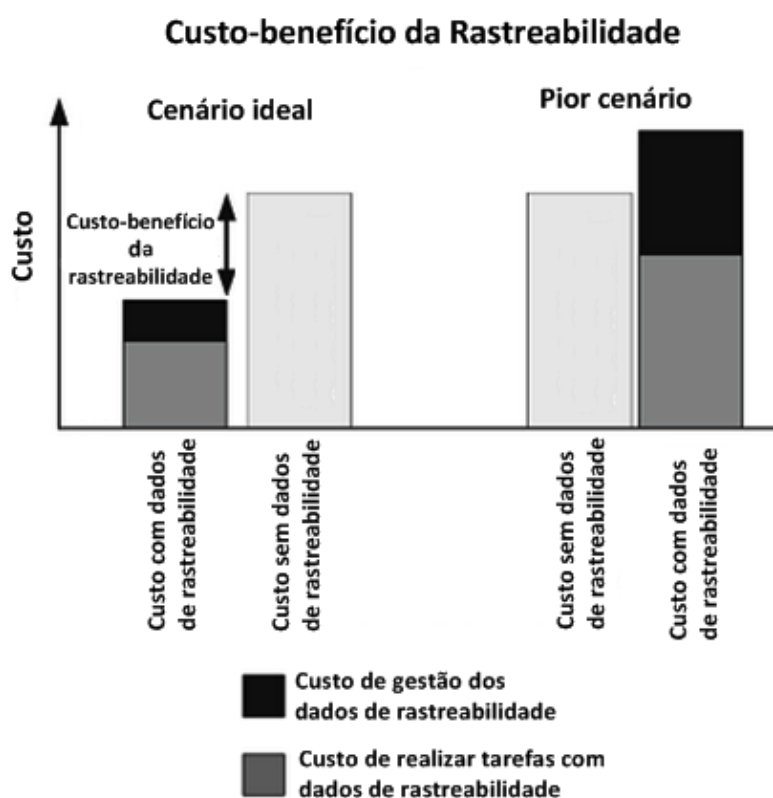


Figura 1 – Análise custo-benefício da rastreabilidade, adaptado de Ingram & Riddle (2012)

A capacidade de rastrear um item desde a sua origem até ao seu destino final é essencial para a gestão do relacionamento com o cliente, para a sua satisfação máxima, e para cumprimento rigoroso das normas ambientais e de proteção do cliente (Eckert, 2005). Os sistemas de rastreabilidade são o veículo fundamental e privilegiado para atingir o máximo benefício do controlo da qualidade e do controlo da produção, e para o cumprimento das exigências dos consumidores (Moe, 1998).

A implementação de um sistema de rastreabilidade na cadeia de abastecimento requer que os *stakeholders* liguem, de forma sistemática, o fluxo físico de materiais/produtos com o fluxo de informação sobre estes. Isto exige uma visão holística da cadeia de abastecimento, que poderá ser conseguida mais facilmente através da implementação de uma linguagem de negócio comum (GS1, 2007a).

Apesar do reconhecimento da importância da rastreabilidade, este conceito continua a ser pouco compreendido e continua a ser controlado de forma inadequada. De entre as razões para esta gestão desadequada da rastreabilidade, destacam-se a incapacidade de resposta, a reduzida fiabilidade e a fraca longevidade, como propriedades que precisam ser melhoradas. Para Ashford (2010) existem três razões para isso acontecer: a) a falta de valorização da complexidade do percurso dos dados; b) a rastreabilidade tende a ser vista de forma fragmentada, em vez de ser vista de forma holística, com o pressuposto de que unindo as ligações no momento da recuperação dos dados, irá resultar numa cadeia de rastreabilidade completa; e c) os dados de rastreabilidade tendem a ser considerados estáticos em vez de dinâmicos, com o pressuposto de que se o caminho da rastreabilidade está intacto hoje, também estará no futuro.

No seu artigo, Ashford (2010) apresenta duas medidas para tornar a rastreabilidade mais eficaz: a) a identificação global e única dos itens que se pretende rastrear, através da utilização de um sistema de identificação reconhecido por todas as organizações que compõem a cadeia de abastecimento; e b) a realização de auditorias aos sistemas de rastreabilidade, de forma a identificar as fraquezas e possíveis soluções. A primeira medida é alcançada através da criação e adoção de normas internacionais de rastreabilidade, e permite conhecer inequivocamente a origem do item em qualquer ponto da cadeia de abastecimento. A segunda medida é alcançada pelo bom senso das organizações.

Das atividades envolvidas no processo de rastreabilidade, as atividades de monitorização e controlo destacam-se por permitirem decisões em tempo real, por permitirem verificar se existe necessidade de efetuar alguma manutenção preventiva ou corretiva, contribuindo, desta forma, para otimizar os processos de produção e, assim, melhorar a qualidade dos processos e dos produtos comercializados pela organização, bem como por contribuírem significativamente para uma rápida deteção de anomalias que estejam a provocar defeitos, o que permite uma intervenção imediata de forma a minimizar os prejuízos para a organização.

Para Martins & Machado (2012), as principais dificuldades que as organizações enfrentam para implementar e manter um processo de negócio que satisfaça as exigências de rastreabilidade residem na falta de entendimento e acordo entre os principais intervenientes sobre: o significado do conceito de rastreabilidade, as suas exigências concretas e a natureza do próprio processo.

Os departamentos de Tecnologias de Informação (TI) são um dos principais intervenientes no fornecimento de uma solução informática (*software*) para o processo de rastreabilidade, uma vez que este processo, dado o seu elevado grau de complexidade, só se torna viável quando suportado por *software*. A intervenção do *software* no processo de rastreabilidade é transversal, englobando a recolha, o tratamento, o armazenamento e a disponibilização de dados intrínsecos a este processo. No entanto, o desenvolvimento destas aplicações informáticas está comprometido, desde a recolha dos requisitos, pela falta de compreensão sobre o apoio adequado para este processo (Martins & Machado, 2012). A falta de um entendimento comum acerca do sistema de rastreabilidade leva à conceção e implementação de *software* desadequado, impossibilitando um retorno completo dos potenciais benefícios do sistema de rastreabilidade.

Na literatura existem vários guias das melhores práticas² para a implementação de sistemas de rastreabilidade, sobretudo para a indústria da saúde e alimentar, nomeadamente: o GS1 (2009) e o GS1 (2010a). A obrigatoriedade legal e a necessidade de restabelecer a confiança dos consumidores são apontadas como as principais razões para o elevado número de estudos focados nestas duas áreas, originados pelos trágicos incidentes ocorridos. Estes guias têm por base a norma³ global de rastreabilidade da GS1. Esta norma define as regras de negócio e os requisitos de rastreabilidade mínimos a serem seguidos na conceção e implementação de um sistema de rastreabilidade genérico para todos os setores e para todos os tipos de produtos (GS1, 2007a). Outros guias para as melhores práticas podem ser encontrados em normas como: ISO 28000:2007, ISO 22005:2007, ISO 22000:2005, *Food Safety System Certification 22000*, entre muitos outros.

Esta dissertação é realizada em contexto organizacional, sob a alçada da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Pretende-se, com esta dissertação, utilizar a norma global de rastreabilidade da GS1 para fazer uma contribuição para a literatura sobre rastreabilidade, nomeadamente na área da indústria de produtos eletrónicos. Em particular, pretende-se fornecer um entendimento comum e melhorado para todos os intervenientes no processo de negócio, que

² Ou também referidos por normas.

³ "Norma" é a tradução de "*standard*" adotada pelo organismo nacional de normalização - o Instituto Português da Qualidade (IPQ)

satisfaça as exigências de rastreabilidade. Ao nível da organizacional, pretende-se contribuir para a melhoria do sistema de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., nomeadamente para a melhoria das atividades de rastreabilidade.

1.2. Objetivos da Dissertação e Resultados Esperados

Atendendo ao já referido, esta dissertação pretende destacar a importância da rastreabilidade para a sustentabilidade das organizações, num contexto de forte competitividade, de elevada exigência dos consumidores e de crescimento dos desafios provocados pela heterogeneidade intrínseca às organizações. Por consequência, esta dissertação visa apoiar a implementação de um sistema de rastreabilidade. Em particular, esta dissertação tem como objetivos:

Objetivo 1: Modelar processos de rastreabilidade usando normas internacionais de rastreabilidade;

Objetivo 2: Derivar modelos de rastreabilidade de forma sistemática;

Objetivo 3: Aplicar as abordagens acima referidas num contexto real da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

No final da dissertação é esperado como resultado principal: a criação de um modelo que capture as principais responsabilidades, limites e *interfaces* de um processo de rastreabilidade. Este modelo pretende fornecer um entendimento comum e melhorado para todos os intervenientes no processo de negócio, de modo a satisfazer as exigências de rastreabilidade.

1.3. Abordagem Metodológica

A escolha do método de investigação adequado é importante para a conclusão com êxito da investigação que será realizada (Berndtsson, Hansson, Olsson, & Lundell, 2008).

De um modo geral, um método representa o meio, o procedimento ou a técnica utilizada para realizar um processo de forma lógica, ordenada e sistemática. No contexto de um projeto de investigação, um método refere-se a uma abordagem organizada para a resolução de problemas, que inclui: 1) recolha de dados; 2) formulação de uma hipótese ou proposição; 3) teste de hipótese; 4) interpretação dos resultados; e 5) indicação das conclusões que podem posteriormente ser avaliadas de forma independente por outros (Berndtsson et al., 2008).

Existem diversos métodos de investigação, uns mais adequados para determinadas áreas, outros mais adequados para outras. A escolha da abordagem metodológica apropriada depende do tema de investigação e das questões de investigação que serão abordadas (Avison, Lau, Myers, & Nielsen, 1999; Berndtsson et al., 2008). Entre as abordagens metodológicas existentes, destacam-se as seguintes: *Exploratory Research*, *Design Science Research* (DSR) ou *Constructive Research*, *Empirical Research* e *Quantitative Positivist Research*, como, por exemplo, *Field Experiments*, *Laboratory Experiments*, *Surveys*, entre outros; *Qualitative Research*, como por exemplo, *Action Research*, *Case Study Research*, *Ethnography*, *Grounded Theory*, entre outros.

Segundo Hevner et al. (2004), o método DSR permite criar e avaliar artefactos de TI que se destinam a resolver problemas organizacionais identificados. Este método envolve um processo rigoroso para conceber artefactos que resolvam problemas observados, para fazer contribuições para a investigação, para avaliar os projetos, e para comunicar os resultados ao público adequado.

Tendo em conta a natureza do problema desta dissertação, e os resultados esperados, a abordagem metodológica utilizada para este trabalho de investigação será a DSR, dado que se pretende construir um artefacto que resolva um problema organizacional identificado.

Síntese do Método DSR

Peppers et al. (2007) apresentam um modelo de processos para o desenvolvimento de investigação recorrendo ao método DSR. Este modelo é composto por seis atividades (ver Figura 2): 1) identificação do problema e motivação; 2) definição dos objetivos para a solução; 3) conceção e desenvolvimento; 4) demonstração; 5) avaliação; e 6) comunicação.

1. **Identificação do problema e motivação:** Nesta fase, define-se o problema específico de investigação e justifica-se o valor da solução. A definição do problema será usada para o desenvolvimento de um ou mais artefactos que poderão efetivamente fornecer uma solução. A justificação do valor da solução e da sua relevância para a área em questão requer um bom conhecimento do estado da arte na área do problema e da importância da sua solução (Peppers et al., 2007).

Nesta fase, identifica-se a questão de investigação e a importância da investigação do problema.

2. **Definição dos objetivos para a solução:** Após a identificação do problema e do estudo do estado da arte na área do problema, devem-se explicitar os objetivos para a solução. Os objetivos podem ser quantitativos, tais como os termos em que a solução desejável seria melhor do que as atuais, ou qualitativos, como a descrição de como um novo artefacto deverá suportar soluções para problemas até então não abordados. Os objetivos devem ser inferidos racionalmente a partir do trabalho realizado na fase anterior, do conhecimento do estado da arte na área do problema e das soluções atuais, bem como da sua eficiência para a resolução do problema (Peffer et al., 2007).

Nesta etapa, definem-se os objetivos pretendidos para a solução, com base no problema identificado na fase anterior.

3. **Conceção e desenvolvimento:** Nesta fase, concebe-se o artefacto. Conceptualmente, um artefacto pode ser qualquer objeto concebido no qual existiu alguma contribuição da investigação para o seu desenvolvimento. Esta atividade inclui a definição das funcionalidades desejadas para o artefacto e da sua arquitetura, e, em seguida, a criação do artefacto (Peffer et al., 2007).

Os artefactos desenvolvidos podem ser de quatro tipos: constructos, modelos, métodos, ou instanciações (Hevner et al., 2004).

4. **Demonstração:** Neste momento faz-se a demonstração da utilização do artefacto para resolver uma ou mais instâncias do problema. A demonstração pode envolver a utilização do artefacto em experiências, simulações, casos de estudo, entre outras (Peffer et al., 2007).

5. **Avaliação:** A utilidade, a qualidade, e a eficácia de um artefacto devem ser rigorosamente demonstradas através de métodos de avaliação bem executados (Hevner et al., 2004). Nesta fase, avalia-se, observando e medindo, se o artefacto desenvolvido fornece uma solução para o problema. Esta atividade envolve a comparação entre os objetivos definidos e os resultados reais produzidos pelo artefacto na demonstração. Nesta fase, é necessário conhecer as métricas relevantes e as técnicas de análise (Peffer et al., 2007).

Dependendo da natureza do problema, a avaliação pode assumir muitas formas:

- Comparação das funcionalidades do artefacto com os objetivos para a solução apresentados na segunda atividade (Peppers et al., 2007);
- Recurso a medidas quantitativas para medir o desempenho do artefacto, por exemplo, através de simulações ou medidas do tempo de resposta e disponibilidade (Peppers et al., 2007);
- Estudo de caso ⁴: Estudar o artefacto em profundidade no ambiente empresarial (Hevner et al., 2004);
- Estudo de campo ⁵: Monitorizar o uso do artefacto em vários projetos (Hevner et al., 2004);
- Experiências controladas: Estudar o artefacto em ambientes controlados para avaliar as suas qualidades, como por exemplo, a usabilidade (Hevner et al., 2004).

No final desta atividade, tendo em conta os resultados da avaliação, o investigador pode voltar à terceira atividade (conceção e desenvolvimento), para tentar melhorar a eficácia do artefacto, pode voltar para a segunda atividade (definição dos objetivos para a solução), para redefinir os objetivos da solução, ou pode continuar para a atividade seguinte, comunicação, e deixar melhorias para projetos futuros.

6. **Comunicação:** Na última fase, comunica-se o problema e a sua importância, o artefacto, a sua utilidade e novidade, o rigor da sua conceção, e a sua eficácia.

⁴ “Estudo de caso” é a tradução livre de “*case study*”.

⁵ “Estudo de campo” é tradução livre de “*field study*”.

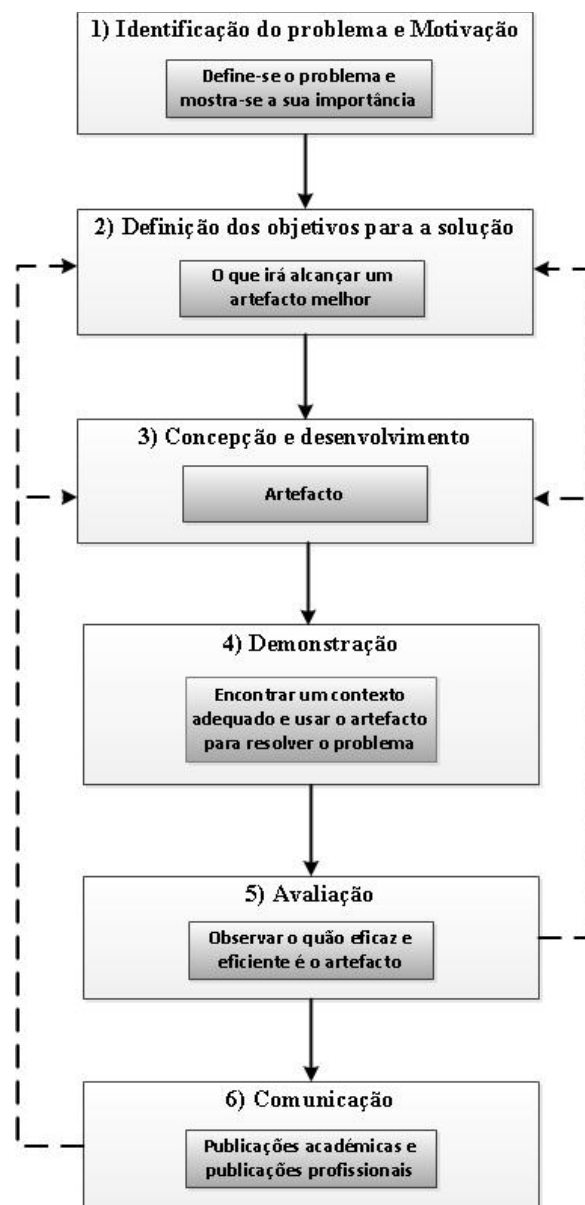


Figura 2 – Principais atividades do método DSR, adaptado de Peffers et al. (2007)

1.4. Organização do Documento

O trabalho realizado nesta dissertação está organizado em cinco capítulos (ver Figura 3).

No presente capítulo é apresentada a contextualização e a motivação para a realização deste trabalho. São também apresentados os objetivos e os resultados esperados, bem como é apresentada a abordagem metodológica seguida durante a realização deste estudo, e a organização deste documento.

O capítulo 2 apresenta a revisão crítica da literatura. Esta revisão tem como objetivo reunir os conceitos teóricos relevantes (necessários) para a execução deste trabalho, e que constituem a base para esta dissertação.

No capítulo 3 é descrita a aplicação da norma da GS1 em contexto industrial. Este capítulo apresenta uma síntese da norma de rastreabilidade da GS1. Esta norma serve de base para o levantamento de requisitos para a modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Após a apresentação da síntese da norma, é apresentado o trabalho realizado para a modelação do processo de rastreabilidade.

O capítulo 4 descreve a conceção do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Este capítulo apresenta uma síntese do método utilizado para a conceção do processo de rastreabilidade, bem como a sua aplicação e o resultado final. Apresenta também a validação da abordagem utilizada para conceber o processo de rastreabilidade, e uma comparação entre o resultado da aplicação do 4SRS e as Ontologias.

Por fim, no capítulo 5, são apresentadas as principais conclusões do trabalho realizado, as limitações associadas ao mesmo, e são apresentadas algumas propostas para trabalhos futuros.

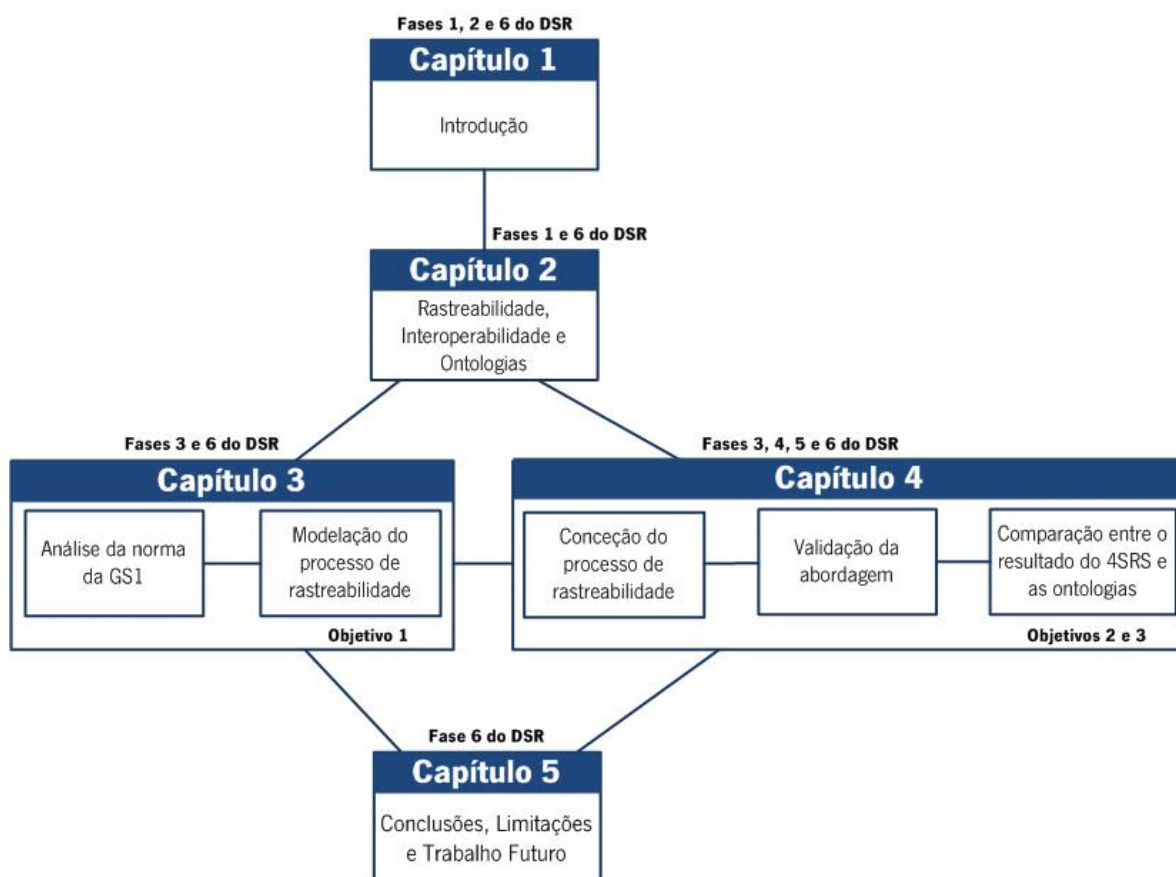


Figura 3 – Estrutura da organização do documento

(Página intencionalmente deixada em branco)

Capítulo 2. Rastreabilidade, Interoperabilidade e Ontologias

2.1. Introdução

Como já realçado, as organizações esforçam-se cada vez mais para maximizar a produtividade e para reduzir os seus custos. Para conseguir isso, é necessário implementar um sistema de rastreabilidade (Cognex, 2011; Eckert, 2005; Lima, 2013).

A implementação de sistemas de rastreabilidade nas organizações depara-se com diversas dificuldades, entre elas a distribuição da informação por diversas aplicações informáticas heterogêneas e independentes. Esta heterogeneidade de aplicações nas organizações é um problema que afeta negativamente o seu desempenho e a captura da informação necessária para a rastreabilidade. É fundamental que as aplicações informáticas inter-operem, para que as organizações alcancem o desempenho global desejado (Yahia et al., 2009), e para que consigam capturar informação essencial, completa e correta para a rastreabilidade.

As ontologias surgem como uma solução para o alcance da interoperabilidade entre as aplicações informáticas. A utilização de ontologias promove e facilita a interoperabilidade entre Sistemas de Informação (SI) (Pinto & Martins, 2004), fornecendo um entendimento comum e partilhado de um domínio que pode ser comunicado entre pessoas e sistemas heterogêneos (Fensel, 2004; Pinto & Martins, 2004).

A rastreabilidade, a interoperabilidade e as ontologias são, aparentemente, conceitos autónomos, porém são mais próximos do que se pensaria numa análise superficial.

Este capítulo apresenta o conceito de rastreabilidade, bem como a aplicabilidade dos dados de rastreabilidade e algumas vantagens que as organizações obtêm pelo uso destes dados. Em seguida é introduzido o conceito de interoperabilidade. A distribuição da informação por diversas aplicações heterogêneas dificulta a rastreabilidade, mais precisamente a captura dos dados de rastreabilidade. A interoperabilidade está intimamente ligada à rastreabilidade, é fundamental para que a rastreabilidade seja possível, e para que os dados de rastreabilidade possam ser recolhidos. São apresentadas e discutidas algumas definições do conceito de interoperabilidade, bem como uma síntese dos níveis de interoperabilidade existentes e dos objetivos que, ao serem atingidos, permitem

o alcance de interoperabilidade entre sistemas. São também identificadas algumas das principais barreiras que condicionam o alcance de interoperabilidade entre sistemas (o que inclui aplicações informáticas) e algumas soluções que as permitem ultrapassar. De seguida, é apresentado o conceito de ontologia, uma solução proposta na literatura para o alcance de interoperabilidade entre sistemas, bem como uma síntese das principais características das ontologias recolhidas na revisão da literatura. Por fim, são introduzidas algumas formas de representar graficamente as ontologias e são descritas e comparadas algumas metodologias de desenvolvimento de ontologias.

2.2. Rastreabilidade em Processos Industriais

Os escândalos de segurança alimentar, como a crise das dioxinas no sector avícola holandês e da *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), mais conhecida como “doença das vacas loucas”, no sector da carne em vários países europeus, inicialmente no Reino Unido, aumentaram as preocupações dos consumidores sobre a segurança alimentar. O facto de a contaminação não ter sido detetada imediatamente e de que após a sua deteção, a fonte exata da contaminação ter sido difícil de identificar dentro de um período de tempo razoável, aumentou a dimensão do escândalo. Em consequência, gerou-se uma desconfiança na segurança dos alimentos presentes no mercado (Meuwissen, Velthuis, Hogeveen, & Huirne, 2003).

Embora a BSE já fosse conhecida no Reino Unido desde 1986, a crise da BSE apenas foi despoletada em 1996, após um anúncio ao parlamento sugerindo uma ligação entre a BSE e uma doença fatal para os seres humanos, uma variante da doença *Creutzfeld-Jakob*. Este anúncio motivou uma redução do consumo de carne bovina (Lloyd, McCorriston, Morgan, & Rayner, 2006).

Estes escândalos alimentares levaram a um interesse crescente na “transparência” da cadeia de abastecimento agroalimentar, resultando isso numa variedade de iniciativas do sector privado em vários países. Foram e continuam a ser introduzidos sistemas de rastreabilidade para reforçar a qualidade dos alimentos e a confiança das pessoas na qualidade dos mesmos. A rastreabilidade permite o rastreamento de produtos ou animais através da cadeia de abastecimento, caso exista um problema de segurança alimentar. Permite também identificar a fonte do problema de contaminação e detetar outros animais ou produtos potencialmente contaminados que já estejam na cadeia de abastecimento, limitando, desta forma, o número de pessoas expostas a alimentos potencialmente perigosos (Hobbs, 2004).

Não é apenas na área da alimentação que têm existido problemas e nos quais a rastreabilidade tem assumido um papel cada vez mais importante. As áreas da saúde e da indústria também têm sido gravemente afetadas por escândalos que reforçam a cada vez maior importância de serem adotados sistemas de rastreabilidade eficazes.

Os incidentes que envolveram a transmissão do vírus da hepatite C por meio de transplantes e as subseqüentes investigações referidas por Tugweell, Patel, Williams, Hedberg & Chai (2005), destacaram a importância da rastreabilidade tanto na prevenção como no acompanhamento adequado dos indivíduos infetados. Dados de rastreabilidade inexistentes, incompletos ou imprecisos podem impedir o rastreamento dos receptores e podem mesmo resultar em transplantes de tecidos de doadores infestados, algo que poderia ser evitado se existisse um sistema de rastreabilidade eficaz (Ashford, 2010).

A indústria, em particular a indústria automóvel, tem sido fortemente afetada por problemas na produção de veículos. Estes problemas motivaram inúmeros pedidos de recolha de veículos, para que os defeitos detetados fossem reparados o mais rapidamente possível. Desta forma, estas organizações procuraram evitar as possíveis perdas humanas resultantes de possíveis acidentes com os seus veículos e um prejuízo ainda maior ao nível da sua reputação.

Em novembro de 2012, a Toyota anunciou intenção de recolher mais de 7.4 milhões de veículos devido a uma falha de um interruptor elétrico de uma janela que pode originar um incêndio. Em abril de 2013, a Toyota, a Honda, a Nissan e a Mazda anunciaram a intenção de recolher cerca de 3.4 milhões de veículos devido a um defeito nos *airbags* (Cutler, 2013). Estes são apenas alguns dos inúmeros anúncios de recolha de automóveis feitos por organizações da indústria automóvel.

Para Alison Smith, investigador da AMR *Research*, Inc.⁶, a redução do número de veículos a recolher é uma forte razão para a indústria automóvel começar a pensar em rastreabilidade (Spiegel, 2006).

Segundo Larry Graham, gestor da tecnologia de produção da *General Motors*, tratar uma peça defeituosa na fábrica do fornecedor pode custar entre \$25.000 USD⁷ e \$500.000 USD. Estes valores incluem o custo de encontrar o problema, corrigi-lo, e, em seguida, encontrar e reparar todas as peças afetadas. Se esta peça seguir na cadeia de abastecimento e chegar a uma linha de montagem,

⁶ A AMR *Research*, Inc. (*Gartner Group*) fornece serviços de consultoria sobre as melhores práticas a utilizar na cadeia de abastecimento e sobre as tecnologias que as apoiam.

⁷ *United States Dollar*

poderia custar exponencialmente mais (até \$1 milhão USD) para corrigir, bem como para reparar os danos na credibilidade do fornecedor. Se o problema chegar aos consumidores enquanto o automóvel estiver em utilização, os custos de recolha podem ser 10 vezes superiores a este último. O recurso a um sistema de rastreabilidade eficaz pode reduzir estes custos para valores mínimos (Cognex, 2011).

Nesta secção é introduzido o conceito de rastreabilidade, são apresentadas algumas das aplicações dos dados de rastreabilidade bem como as vantagens do seu uso.

2.2.1. Conceito de Rastreabilidade

Moe (1998) define rastreabilidade como a capacidade de acompanhar um *lot* do produto e o seu histórico através de toda ou parte da cadeia de abastecimento, desde a colheita até ao transporte, armazenamento, transformação/produção, distribuição e comercialização do produto. A definição anterior define rastreabilidade direccionada para a indústria alimentar, a norma ISO 9000:2005 apresenta uma definição mais genérica do conceito de rastreabilidade. De acordo com a norma ISO 9000:2005, rastreabilidade é a capacidade de rastrear o histórico, a aplicação ou a localização do que está sob consideração. No caso particular de um produto, é a capacidade de rastrear a origem das peças e materiais, o histórico de transformação, a distribuição e a localização do produto após a entrega (ISO, 2005).

A rastreabilidade é a capacidade de identificar a localização anterior ou atual de um item, bem como de saber a sua história (GS1, 2007a). É, acima de tudo, a capacidade de identificar um produto de forma única (Moe, 1998).

As definições apresentadas por Moe (1998), pela ISO (2005) e pela GS1 (2007a) são consensuais na literatura, referindo que a rastreabilidade é a capacidade de rastrear o histórico do produto, das suas peças e materiais em qualquer momento, desde que sai do fornecedor até ao processo de transformação/produção do produto e ao momento em que é entregue para ser comercializado. Permite saber a localização anterior e a atual do produto, quais as peças e materiais que foram usados e as condições em que foram utilizados.

Os autores Jansen-Vullers, Drop & Beulens (2003) dividiram o conceito de rastreabilidade em quatro tipos, que são descritos de seguida:

- **Rastreabilidade a jusante^{*}**: Fornece informação sobre os produtos finais que consumiram uma determinada matéria-prima de interesse;
- **Rastreabilidade a montante^º**: Mostra os lotes de matéria-prima que foram consumidos por operações para a produção de um produto em particular;
- **Rastreabilidade passiva**: Fornece informação sobre onde estão os itens em qualquer momento. A função de rastreamento *online* cria um registo histórico, o que permite a rastreabilidade de itens e da sua utilização em cada produto final. Este tipo garante a rastreabilidade a montante e a jusante.
- **Rastreabilidade ativa**: Este modelo engloba a rastreabilidade passiva. As informações de rastreamento que estão *online* são usadas para otimizar e controlar processos entre diferentes elos da cadeia de abastecimento. A abordagem ativa considera a rastreabilidade como uma ferramenta para gerir informação de qualidade, com o objetivo de otimizar o processo de produção.

Os tipos de rastreabilidade propostos por Jansen-Vullers et al. (2003) acrescentam mais informações sobre o conceito de rastreabilidade. Por um lado, reforçam a sua utilidade para guardar o histórico dos produtos usados e, por outro lado, acrescentam que a rastreabilidade é uma ferramenta para gerir informação de qualidade, com o objetivo de otimizar o processo de produção.

Outros tipos de rastreabilidade podem ser encontrados na literatura, como por exemplo rastreabilidade vertical e horizontal (Gotel et al., 2012), rastreabilidade interna e externa (GS1, 2012a), entre outras, mas os tipos mais referenciados são a rastreabilidade a montante e a jusante.

Fazem parte das responsabilidades da rastreabilidade, a identificação e o rastreamento da história, da distribuição, da localização e da aplicação dos produtos. Um sistema de rastreabilidade deve registar e seguir o caminho dos produtos que chegam do fornecedor, que são processados e distribuídos como produtos finais (Martins & Machado, 2012).

A rastreabilidade documenta a genealogia dos produtos que compõem o produto final. O tipo de dados recolhidos pode variar consoante a área de atuação das organizações e a legislação em

^{*} “Rastreabilidade a jusante” é a tradução livre de “*forward traceability*”.

^º “Rastreabilidade a montante” é a tradução livre de “*backward traceability*”.

vigor, mas alguns dos mais frequentemente recolhidos são: a identificação do fornecedor, o local, a hora, a data e o tempo de produção do produto final, o número do *lot*, o número de série, o modelo do produto final, os componentes usados na produção, a data de validade, etc.. Todos estes dados recolhidos são armazenados num ERP (Cognex, 2011), ou em qualquer outro tipo de aplicação informática.

2.2.2. Aplicabilidade dos Dados de Rastreabilidade

Os dados de rastreabilidade servem para mais do que apoiar a recolha de produtos que apresentem alguma deficiência.

Töyrylä (1999) apresenta mais aplicações para os dados de rastreabilidade, representadas na Figura 4. Inclui o apoio à “recolha de produtos com defeito” e acrescenta o apoio à “prevenção da responsabilidade decorrente do produto”¹⁰; à “melhoria da qualidade do produto e do processo”; à “prova de qualidade e de origem”; à “logística”; à “segurança”; ao “serviço pós-venda”; e à “contabilidade”.

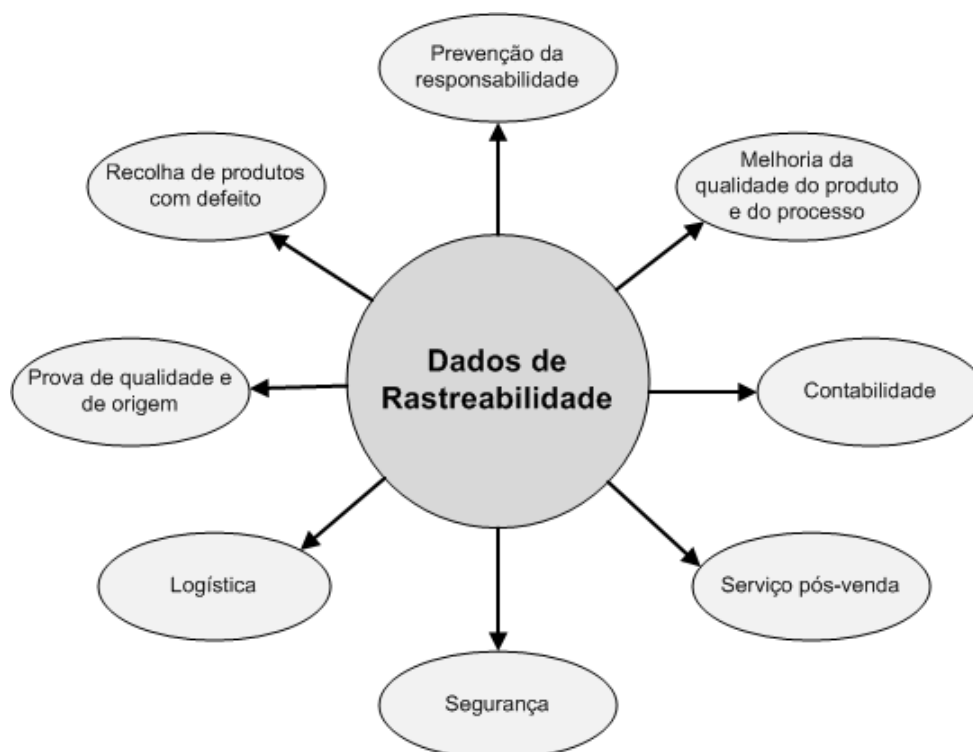


Figura 4 – Aplicabilidade dos dados de rastreabilidade

¹⁰ “Prevenção da responsabilidade decorrente do produto” é a tradução livre de “*product liability prevention*”.

Os dados de rastreabilidade podem proteger o produtor de reclamações de responsabilidade pelo produto¹¹, podem ser usados para fornecer evidências em sua defesa no caso de uma queixa. Na União Europeia, um produtor não será responsabilizado pelo produto se provar que não o colocou em circulação, que o produto não foi fabricado para venda ou para qualquer outra forma de distribuição com objetivos económicos, nem fabricado ou distribuído por ele no decurso do seu negócio, entre outros (GS1, 2012a; Töyrylä, 1999).

Os dados de rastreabilidade podem fornecer a base para identificar falhas de segurança, através da monitorização dos produtos ao longo da cadeia de abastecimento, e permitem a identificação de produtos falsificados e ilegais. Podem também ser usados para rastrear momentos ou locais ao longo da cadeia de abastecimento onde os produtos estão propensos a danos ou desvios (GS1, 2012a; Martins & Machado, 2012).

Na área de logística, os dados de rastreabilidade podem ser usados para otimizar as rotas do material e melhorar o planeamento e a gestão, principalmente devido a melhores ligações com outras organizações com as quais há colaboração (Martins & Machado, 2012).

A rastreabilidade pode apoiar o serviço pós-venda, dado que a esta estão associados os dados do produto (Martins & Machado, 2012).

Os dados de rastreabilidade podem ser usados por aplicações de contabilidade para fazer um inventário, ou por aplicações de controlo para identificar ineficiências do processo (Martins & Machado, 2012).

Moe (1998) e a Motorola (2011) identificaram determinadas vantagens dos dados de rastreabilidade, algumas das quais são:

- Estabelecem a base para processos de recolha eficientes. Os dados de rastreabilidade podem ser usados para que apenas os produtos com deficiência sejam recolhidos, reduzindo, desta forma, as perdas financeiras e de reputação (Moe, 1998; Motorola, 2011);
- Possibilitam a melhoria da qualidade dos produtos, recorrendo à informação sobre a matéria-prima (Moe, 1998; Motorola, 2011);
- Possibilitam um melhor processo de controlo (Moe, 1998);

¹¹ “Proteger o produtor de reclamações de responsabilidade pelo produto” é a tradução livre de *“protect a producer from product liability claims”*.

- Permitem a indicação de causa e efeito quando um produto não está em conformidade com as normas (Moe, 1998);
- Possibilitam a correlação dos dados dos produtos com as características da matéria-prima (Moe, 1998);
- Facilitam a recuperação de informação em auditorias de gestão da qualidade (Moe, 1998);
- Permitem evitar a mistura não rentável de matéria-primas de alta qualidade e de baixa qualidade (Moe, 1998);
- Possibilitam a redução dos custos associados aos pedidos de garantia. Permitem que os fabricantes analisem com precisão a causa da falha de um produto ou peça, para recuperar os custos associados aos pedidos de garantia caso a responsabilidade da falha seja de um dos seus fornecedores (Motorola, 2011);
- Permitem comprovar o cumprimento da legislação em vigor para a sua área de negócio e, desta forma, evitar multas por não cumprimento da mesma (Motorola, 2011).

Os incidentes descritos pelos diversos autores já aqui apresentados, reforçam a extrema importância da rastreabilidade. A implementação de sistemas de rastreabilidade é preponderante para o sucesso das organizações. É o instrumento que permite evitar ou ultrapassar incidentes como os descritos anteriormente, algo que é fundamental num ambiente cada vez mais competitivo e onde a perda de confiança dos consumidores pode resultar em fortes perdas ou mesmo na falência de uma organização.

Os dados de rastreabilidade são essenciais para o aumento da competitividade. A sua recolha permite, entre outras coisas, melhorar e certificar a qualidade do processo de produção e dos produtos finais. Desta forma, consegue-se fortalecer ou restabelecer a confiança dos consumidores. Permite também a redução dos custos decorrentes da recolha de produtos defeituosos ou mesmo a possibilidade de evitar que os mesmos cheguem a ser colocados no mercado.

2.3. Sobre Interoperabilidade

As organizações são cada vez mais compostas por aplicações informáticas heterogêneas. A interoperabilidade entre essas aplicações é fundamental para melhorar o desempenho organizacional, para tornar as organizações mais competitivas e para que seja possível capturar a informação necessária para a rastreabilidade.

A rastreabilidade e a interoperabilidade estão intimamente ligadas uma vez que só pode haver rastreabilidade se as aplicações informáticas que existem nas organizações conseguirem capturar a informação essencial, completa e correta para a rastreabilidade.

Nesta secção é introduzido o conceito de interoperabilidade, são apresentadas e discutidas algumas definições encontradas na revisão da literatura. De seguida, são resumidos os níveis de interoperabilidade existentes e os objetivos que, ao serem atingidos, permitem o alcance de interoperabilidade entre sistemas.

O alcance da interoperabilidade está condicionado por algumas barreiras, que são também apresentadas, juntamente com as possíveis soluções para ultrapassar estas barreiras.

2.3.1. Conceito de Interoperabilidade

A interoperabilidade constitui um conceito relevante nesta dissertação. Como tal, considerou-se adequado dedicar uma atenção especial à compreensão e clarificação do seu significado. Esta clarificação torna-se crucial depois de, em alguns trabalhos, tais como CompTIA (2004) e Chen (2009), ter sido referido que o significado deste termo permanece algo ambíguo.

Wegner (1996, p. 285) define interoperabilidade como “a capacidade de dois ou mais componentes de *software* cooperarem, apesar das diferenças na linguagem, nas *interfaces* e nas plataformas de execução”. Para este autor, a cooperação entre componentes de *software* é fundamental para a interoperabilidade. Nesta definição, prevalece uma perspetiva técnica da interoperabilidade.

O dicionário de termos eletrotécnicos e eletrónicos do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) (1997, p. 548) apresenta duas definições para o conceito de interoperabilidade, uma direcionada para o *software* e outra para equipamentos “genéricos”: a) Interoperabilidade (para *software*) é “a capacidade de dois (ou mais) sistemas ou componentes trocarem informação e usarem a informação que foi trocada”. Esta definição é mais detalhada do que a apresentada por Wegner (1996), pois acrescenta mais detalhe à cooperação entre dois (ou mais) sistemas,

apresentando a informação como o alvo e a essência da cooperação. Esta definição refere ainda que a informação trocada deve ser usada; e b) Interoperabilidade (para equipamentos “genéricos”) é “a capacidade de unidades de equipamento trabalharem juntas para executar funções úteis”. Esta definição acrescenta a ideia de que dois ou mais equipamentos podem trabalhar em conjunto para executar algum serviço.

Para Vernadat (1996, p. 321), interoperabilidade é a “capacidade de duas entidades envolvidas numa comunicação trocarem informação com base num entendimento mútuo, e de usarem, com sucesso, funcionalidades ou serviços da outra entidade”. Esta definição refere a necessidade de haver comunicação entre as entidades, e, ao mesmo tempo, que a informação trocada precisa ser usada com sucesso. A contribuição desta definição está na introdução do conceito de troca de funcionalidades, reforçando a ideia de que uma entidade usa as funcionalidades ou os serviços disponibilizados por outra entidade. Para o autor, interoperabilidade não se trata apenas de transferir informação (perspetiva técnica), é também, a capacidade de uma entidade usar funcionalidades ou serviços de outra entidade.

Carney, Fisher, & Plate (2005, p. 1) definem interoperabilidade como “a capacidade de um conjunto de entidades (sistemas) partilharem informação específica, e de utilizarem a informação de acordo com uma semântica operacional partilhada de modo a atingir um objetivo num determinado contexto”. Esta definição introduz a necessidade de existir uma semântica operacional partilhada entre as várias entidades (sistemas). Estes autores consideram que a essência da interoperabilidade está na relação entre os sistemas num contexto cooperativo, e que é necessária comunicação para a garantir.

Chen e Doumeingts (2003) afirmam que se atinge a interoperabilidade apenas se a interação entre dois sistemas ocorrer, no mínimo, a três níveis: dados, aplicações e processos de negócio, com a semântica definida no contexto de negócio.

Interoperabilidade entre dois sistemas pressupõe que existe um sistema que fornece um serviço, e outro sistema que irá consumir o serviço, num contexto de cooperação. Neste caso, o fornecimento de um serviço inclui o fornecimento de dados. Este processo envolve necessariamente comunicação entre, pelo menos, dois sistemas que vão inter-operar (Carney, Fisher, Morris, & Place, 2005). Esta visão da interoperabilidade assenta na ideia de que existe um sistema que solicita um serviço e outro que o fornece, e, por consequência, um serviço é executado por um sistema a pedido de outro.

Segundo Sá Soares (2009), a utilização do termo interoperabilidade está associada a situações em que se pretende que entidades desenvolvidas de forma isolada, que operam de modo autónomo e que exibem características heterogêneas, passem a ser capazes de, mantendo tanto quanto possível a sua autonomia e heterogeneidade, operar de forma conjunta com vista a alcançar um objetivo global e comum. Tal deve ser conseguido sem que uma qualquer entidade tenha necessidade de conhecer as características específicas das restantes entidades com que inter-opera.

A interoperabilidade depende, em grande medida, de um entendimento comum entre os sistemas que vão inter-operar. Para dois sistemas inter-operarem, existem certas condições que se têm de verificar. Os protocolos de comunicação devem ser consistentes, os formatos dos dados e a estrutura devem ser compreendidos, os mecanismos de invocação do sistema devem ser partilhados. No entanto, mesmo com estas condições asseguradas, não existe a garantia de que os sistemas se vão entender para que as tarefas necessárias sejam executadas (Carney, Fisher, Morris, et al., 2005).

A análise das definições do conceito de interoperabilidade permite identificar um conjunto de ideias chave. Salienta-se então que: a interoperabilidade é a capacidade de dois (ou mais) sistemas, geralmente heterogêneos, trocarem informação, que é utilizada por um sistema – o que pede a informação – e é fornecida por outro sistema – o que fornece a informação. A troca de informação depende de um entendimento mútuo entre os sistemas, e sem isso, a informação trocada pode originar um resultado diferente do esperado. Esta informação trocada será utilizada para executar alguma funcionalidade/serviço pretendido pelo sistema que a solicita. De forma resumida, a entidade A pede informação à entidade B, a entidade B percebe o pedido e devolve a informação solicitada, que será percebida e usada pela entidade A para executar alguma funcionalidade por ela pretendida.

2.3.2. Níveis de Interoperabilidade

O conceito de interoperabilidade está associado a várias perspetivas ou níveis (Sá Soares, 2009). A *Framework* Europeia de Interoperabilidade identificou três níveis de interoperabilidade (ver Figura 5): o **nível técnico**, o **nível semântico** e o **nível organizacional** (CompTIA, 2004). O alcance dos três níveis resulta na interoperabilidade entre sistemas.



Figura 5 – Níveis de Interoperabilidade, adaptado de Novakouski e Lewis (2012)

Segundo Novakousi & Lowis (2012), os níveis de interoperabilidade são atingidos com a concretização de três objetivos: a) “troca de dados” que assegura que existe “interoperabilidade técnica”; b) “troca de significado” que assegura que existe “interoperabilidade semântica”; e c) “acordo sobre o processo” que assegura que existe “interoperabilidade organizacional”.

Interoperabilidade Técnica

Este nível abrange as questões técnicas de ligação de sistemas de computação e serviços. Inclui aspetos chave tais como: *interfaces* abertas, serviços de interconexão, integração de dados e *middleware*, apresentação e troca de dados, acessibilidade e serviços de segurança (CompTIA, 2004).

Este nível é atingido com a concretização do objetivo “troca de dados”, referido por Novakousi & Lewis (2012). Este objetivo específico não se preocupa com o significado dos dados, apenas se os dados podem ser trocados de alguma forma entre dois ou mais sistemas. Para se atingir este objetivo tem de haver um “acordo”/concordância entre os sistemas sobre, por exemplo, o tipo e o tamanho dos dados que serão trocados (Novakouski & Lewis, 2012).

Interoperabilidade Semântica

Este nível preocupa-se em garantir que o significado preciso da informação trocada é compreendido por qualquer outra aplicação que não foi inicialmente desenvolvida para esse propósito. A interoperabilidade semântica permite que os sistemas combinem a informação recebida com outros recursos de informação, e a processem de forma segura (CompTIA, 2004).

Este nível é atingido com a concretização do objetivo “troca de significado”, referido por Novakousi & Lewis (2012). Este objetivo preocupa-se com o significado dos dados. Todos os sistemas que participam na comunicação têm de dar o mesmo significado aos dados trocados. Os sistemas concordam não só na troca da informação, mas também no significado a dar à informação trocada. Troca de significado é, fundamentalmente, diferente de troca de informação, devido à possibilidade de ocorrer interpretação errada da informação trocada. A troca de informação ocorre ou não. A troca de significado é mais complicada porque não existe garantia de que os sistemas que participam na troca de informação, e na comunicação, interpretem o significado dos dados da mesma maneira (Novakouski & Lewis, 2012).

Interoperabilidade Organizacional

Este nível preocupa-se com a definição dos objetivos de negócio e com a modelação dos seus processos. Tem como propósito responder aos requisitos dos utilizadores, tornando os serviços disponíveis, fáceis de encontrar e orientados ao utilizador (CompTIA, 2004).

Este nível é atingido com a concretização do objetivo “acordo sobre o processo”, referido por Novakousi & Lewis (2012). Preocupa-se com o entendimento que os sistemas intervenientes na comunicação têm sobre como atuar com os dados após a sua troca. Este objetivo é fundamentalmente diferente dos dois anteriores, troca de dados e troca de significado, porque o seu foco passa dos dados trocados para o que fazer com esses dados, uma vez que a troca já ocorreu (Novakouski & Lewis, 2012).

2.3.3. Barreiras à Interoperabilidade

Um dos principais obstáculos à interoperabilidade decorre do facto de os sistemas que suportam os serviços nas organizações terem sido criados de forma independente e, por isso, não partilham a mesma semântica para a terminologia dos seus modelos de processo (Whitman & Panetto, 2006). Uma barreira à interoperabilidade surge quando dois ou mais sistemas incompatíveis são colocados em interação (Naudet, Guedria, & Chen, 2009).

Para alcançar a interoperabilidade, os sistemas precisam de ultrapassar as barreiras existentes, e as incompatibilidades que impedem a partilha e troca de informação (Chen, 2009; Naudet et al., 2009).

Segundo Naudet, Guedria & Chen (2009), estão identificados três tipos de barreiras à interoperabilidade: as **barreiras tecnológicas**, as **barreiras conceptuais** e as **barreiras organizacionais**. Cada uma delas influencia os níveis descritos na secção anterior.

Barreiras Tecnológicas

As barreiras tecnológicas referem-se a problemas associados ao uso das TIC. Por exemplo: incompatibilidades entre arquiteturas, plataformas, infraestruturas, sistemas operativos, etc. (Chen, 2009; Naudet et al., 2009).

Estas barreiras existem devido à falta de um conjunto de normas compatíveis, que permitam utilizar técnicas de computação heterogéneas para a partilha e troca de informação entre dois ou mais sistemas (Chen, 2009).

Chen (2009) apresenta alguns exemplos de barreiras tecnológicas:

- Barreiras de comunicação, por exemplo, incompatibilidades dos protocolos utilizados para trocar informação;
- Barreiras de conteúdo, por exemplo, a utilização de diferentes métodos para representar a informação, ou incompatibilidades das ferramentas utilizadas para codificar/descodificar a informação trocada;
- Barreiras de infraestrutura, como, por exemplo, o uso de diferentes plataformas incompatíveis de *middleware*.

Já estão identificadas algumas soluções para ultrapassar este tipo de barreiras. Segundo Yahia et al. (2012), a comunidade da engenharia de *software* já desenvolveu tecnologia e normas para ultrapassar estas barreiras, como por exemplo: *eXtensible Markup Language* (XML), *Web Services* (WS) e arquiteturas orientadas aos serviços – *Service Oriented Architectures* (SOA), entre outras.

Barreiras Conceptuais

Segundo Chen (2009), as barreiras conceptuais são as principais barreiras à interoperabilidade. Estas barreiras referem-se a incompatibilidades sintáticas e semânticas da informação que será trocada (Naudet et al., 2009).

Existe um problema de interoperabilidade porque um dos sistemas, o que solicita a informação, não consegue perceber/processar a informação enviada pelo outro sistema, o que fornece a informação (Naudet et al., 2009).

Incompatibilidade sintática ocorre sempre que diferentes pessoas ou sistemas usam estruturas diferentes para representar informação e conhecimento. Incompatibilidade semântica é considerada uma barreira importante, uma vez que a informação e o conhecimento representados na maior parte dos modelos ou *software* não têm uma semântica clara que permita uma compreensão inequívoca do significado da informação (Chen, 2009).

Carney, Fisher, Morris, et al. (2005) apresentam um exemplo simples que permite perceber o quão importante é ultrapassar a incompatibilidade semântica. Um sistema envia o número “5” para outro sistema. Surge, então, a questão: qual é o significado dessa comunicação? A resposta é: o significado depende do entendimento dos dois sistemas sobre o que significa o número “5”. Pode ser um risco de prioridade elevada, pode ser o quinto dia da semana, ou qualquer outra coisa. Este exemplo reforça a necessidade de se relacionar os dados comunicados com o seu significado.

Segundo Carney, Fisher, Morris, et al. (2005), as ontologias podem ser utilizadas para ultrapassar esta barreira. Uma ontologia define os termos e as relações entre os termos que representam uma área do conhecimento. Com a utilização de ontologias, as aplicações, ou sistemas, podem ter um entendimento comum sobre os dados, e, desta forma, a interoperabilidade semântica é reforçada. Estes autores referem ainda que, apesar de o uso de ontologias poder aumentar a interoperabilidade semântica, as ontologias são difíceis de definir, porque raramente é o especialista no domínio que as constrói.

Resumindo, as ontologias fornecem um mecanismo útil para partilhar conteúdo semântico dos dados entre aplicações ou sistemas. As ontologias serão alvo de uma análise mais completa na próxima secção.

Barreiras Organizacionais

As barreiras organizacionais dizem respeito a incompatibilidades da estrutura organizacional e das técnicas de gestão implementadas em duas organizações. Por exemplo, uma barreira associada à estrutura organizacional está relacionada com a forma de atribuir responsabilidades e autoridade. O comportamento humano pode ser um obstáculo à interoperabilidade. Se duas organizações têm diferentes estruturas organizacionais (hierárquica ou em rede) e diferentes técnicas de gestão, será necessário um mapeamento para que os dois lados se tornem inter-operáveis ao nível organizacional. É necessário: a) definir responsabilidades para permitir que as duas partes saibam quem é responsável pelo quê (processo, dados, *software*, computador, etc.). Se a responsabilidade na

organização não estiver definida de forma clara e explícita, a inter-relação entre dois sistemas está obstruída; b) definir a autoridade organizacional, estabelecendo quem está autorizado a fazer o quê. Por exemplo, é necessário especificar quem está autorizado a criar, modificar, manter os dados, processos, serviços, etc.; e c) definir a estrutura organizacional, que se refere ao estilo, segundo o qual, a responsabilidade, a autoridade e a tomada de decisão estão organizadas (Chen, 2009).

Ao nível organizacional, especialmente no que diz respeito aos aspetos processuais, já é possível reconhecer a existência de esforços para ultrapassar as barreiras organizacionais, nomeadamente a criação de linguagens de modelação de processos de negócio e de estratégias de gestão de acesso aos serviços e de composição dos mesmos, existindo já uma variedade de mecanismos disponíveis a este nível, como, por exemplo: o *Web Service Choreography Language* (WSCL), o *W3C Web ServicesChoreography Interface* (WSCI), o *Business Process Execution Language for Web Services* (BPEL4WS), o *Business Process Specification Schema* (BPSS) e o *Business Process Modelling Language* (BPML) (Sá Soares, 2009).

A Tabela 1 apresenta um resumo dos níveis de interoperabilidade existentes, das barreiras que podem impedir o alcance desses níveis e as possíveis soluções para ultrapassar essas barreiras.

Tabela 1 – Níveis de interoperabilidade, barreiras existente e soluções propostas

Nível	Barreiras existentes	Soluções propostas
Técnico	Barreiras Tecnológicas: Problemas associados ao uso das TIC, incompatibilidades entre arquiteturas, plataformas, infraestruturas e sistemas operativos.	Tecnologias e Normas (XML, WS, SOA).
Semântico	Barreiras Conceptuais: Incompatibilidades sintáticas e semânticas da informação que será trocada.	A utilização de Ontologias .
Organizacional	Barreiras Organizacionais: Incompatibilidades da estrutura organizacional e das técnicas de gestão implementadas em duas organizações.	Linguagens de modelação de processos de negócio e de estratégias de gestão de acesso aos serviços e de composição de serviços (WSCL, WSCI, BPEL4WS, BPSS e BPML).

2.4. Sobre Ontologias

Atualmente, os computadores e os dispositivos móveis estão a deixar de ser equipamentos isolados para passar a ser pontos de entrada para uma rede mundial de troca de informação e de transações comerciais. Portanto, o apoio na troca de dados, informação e conhecimento está a tornar-se uma questão chave nas TIC atuais. Fornecer estruturas de domínio partilhadas é cada vez mais essencial, e, portanto, as ontologias estão a tornar-se um elemento essencial para descrever a estrutura e semântica da troca de informação (Fensel, 2004).

A crescente popularidade das ontologias deve-se em parte ao que elas prometem: um entendimento comum de algum domínio que pode ser transmitido entre pessoas e sistemas (Fensel, 2004).

Nesta secção, pretende-se apresentar as ontologias, uma solução proposta para alcançar a interoperabilidade semântica entre sistemas. É efetuada uma abordagem ao conceito de ontologia, às suas formas de representação, aos tipos de ontologias existentes e às metodologias que existem para o seu desenvolvimento.

2.4.1. Conceito de Ontologia

Gruber (1993) define ontologia como uma especificação explícita de uma conceptualização. Conceptualização é uma visão abstrata e simplificada do mundo/realidade que se pretende representar (Gruber, 1993). Esta definição reúne bastante aceitação na literatura sobre ontologias. É referida por diversos autores, tais como, Kalfoglou (2002), Fensel (2004), Gašević, Djuric & Devedžić (2006).

Fensel (2004, p. 3) complementou a definição apresentada por Gruber (1993), definindo ontologia como “uma especificação formal e explícita de uma conceptualização partilhada”, acrescentando a noção de que a especificação é formal e de que a conceptualização é partilhada. Para este autor, “conceptualização” refere-se a um modelo abstrato de algum fenómeno no mundo que identifica os seus conceitos relevantes; “explícita” significa que o tipo de conceitos usados e as restrições no seu uso estão explicitamente definidos; “formal” refere-se ao facto de que a ontologia deve ser legível por uma máquina; e “partilhada” reflete a ideia de que uma ontologia captura conhecimento consensual, isto é, não se restringe a um indivíduo, mas é aceite por um grupo.

Segundo Maedche & Staab (2001), as ontologias fornecem um vocabulário controlado de conceitos, cada um com uma semântica explícita e processável por uma máquina. Ao definir teorias

de domínio comuns e partilhadas, as ontologias ajudam as pessoas e as máquinas a comunicar de forma concisa, apoiando a troca de semântica e não só de sintaxe. Em relação às definições anteriores, esta definição está mais focada na conceptualização dos conceitos de uma qualquer realidade. Mantém a noção de que a ontologia é formal e reforça explicitamente o seu apoio na troca de semântica.

Informalmente, a ontologia de um determinado domínio é sobre a sua terminologia (vocabulário do domínio), todos os conceitos fundamentais do domínio, a sua classificação, a sua taxonomia¹², as suas relações (incluindo todas as hierarquias importantes e restrições), e os axiomas do domínio. Mais formalmente, para alguém que quer discutir tópicos de um domínio D, utilizando uma linguagem L, uma ontologia fornece um catálogo dos tipos de conceptualizações que se pressupõe existir em D. Os tipos nas ontologias são representados em termos de conceitos, relações, e predicados de L (Gašević et al., 2006).

Em síntese, as ontologias são um instrumento para organizar uma conceptualização, em particular:

- São especificações formais e consensuais de conceptualizações que fornecem um entendimento comum e partilhado de um domínio que pode ser comunicado entre pessoas e sistemas de heterogéneos (Fensel, 2004; Pinto & Martins, 2004);
- Permitem estruturar o domínio para que se permita a sua compreensão de forma clara e objetiva (Librelotto, Ramalho, & Henriques, 2005);
- Definem uma semântica formal para a informação, permitindo o processamento da mesma por uma máquina (Fensel, 2004);
- Definem a semântica do mundo real, o que torna possível associar conteúdo processável por máquinas (tipicamente computadores), com significado para os humanos, com base em terminologias consensuais (Fensel, 2004);
- São introduzidas para facilitar o acesso, bem como a partilha e a reutilização do conhecimento, entre vários agentes, independentemente de serem humanos ou “artificiais” (Fensel, 2004; Kalfoglou, 2002).

Segundo Librelotto, Ramalho e Henriques (2005), isso é possível tornando explícita a ligação entre a forma e o conteúdo da informação;

¹² Taxonomia é uma categorização hierárquica ou classificação das entidades de um domínio. É também uma agregação de entidades com base nas características ontológicas comuns (Gašević et al., 2006).

- Podem ser usadas para representar explicitamente a semântica da informação estruturada ou semiestruturada, permitindo, assim, um apoio sofisticado à aquisição, à manutenção e ao acesso à informação (Fensel, 2004);
- Possibilitam a partilha e a interoperabilidade do conhecimento entre diferentes domínios, ou seja, permitem reutilizar conceitos em diferentes domínios (Librelotto et al., 2005);
- Promovem e facilitam a interoperabilidade entre SI (Pinto & Martins, 2004);
- São compostas por um conjunto de termos que representam conceitos (hierarquicamente organizados) e alguma especificação do seu significado (Pinto & Martins, 2004);
- São usadas como um meio de trocar significado entre diferentes agentes (Fensel, 2004).

A Figura 6 apresenta um resumo das características relevantes das ontologias.

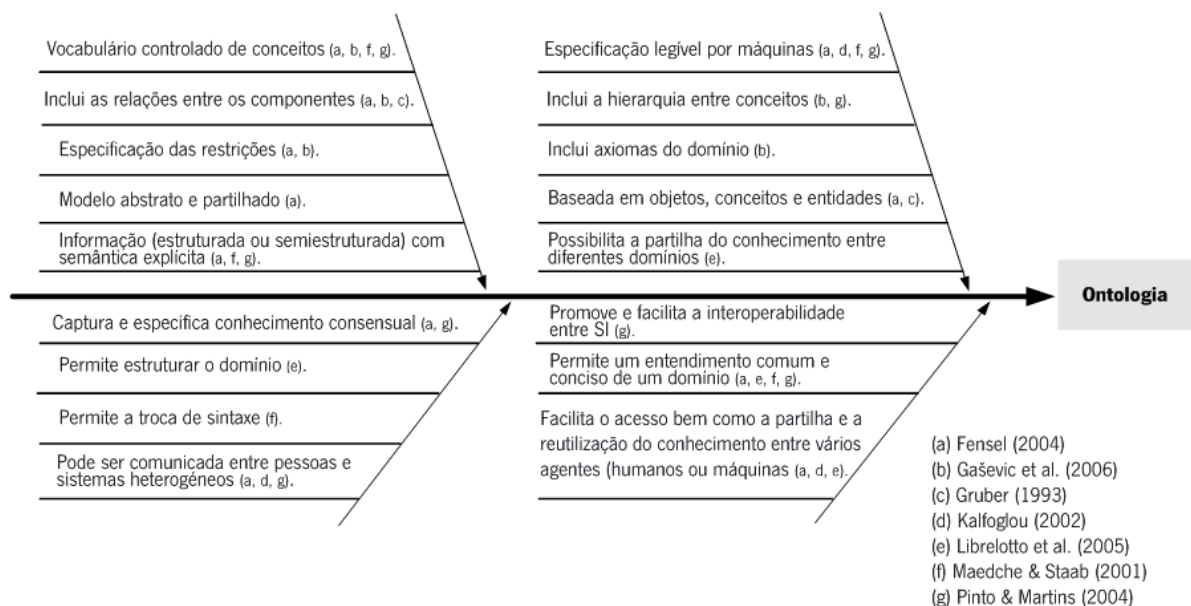


Figura 6 – Características relevantes das ontologias

2.4.2. Representação Gráfica de Ontologias

O papel das ontologias no processo da engenharia do conhecimento é o de facilitar a construção do modelo de domínio. Uma ontologia fornece o vocabulário de termos e de relações com os quais se pode modelar o domínio (Fensel, 2004).

Existem diferentes abordagens de representação do conhecimento (e correspondentes linguagens) para a formalização (e implementação) de ontologias. Cada uma delas fornece diferentes

componentes que podem ser usados para essas funções. No entanto, eles partilham o seguinte conjunto mínimo de três componentes: **classes**, **relações** e **instâncias**. As classes representam conceitos sobre um qualquer domínio em particular. As propriedades de uma classe são denominadas de atributos. A componente relações representa um tipo de associações (interligações) entre conceitos do domínio, ao passo que as instâncias representam os elementos ou indivíduos de uma ontologia, ou seja, são as concretizações dos conceitos e as relações que foram estabelecidas pela ontologia (Coral, Ruiz, & Piattini, 2006; Librelotto et al., 2005).

Uma vez que as ontologias são sempre sobre conceitos e as suas relações, elas podem ser representadas graficamente, utilizando uma linguagem visual (Gašević et al., 2006). Existem diversas formas de representação de ontologias, recorrendo a linguagens de modelação diferentes, como: *Unified Modeling Language* (UML), *Ontology Definition Metamodel* (ODM) e *Object-Role Modeling* (ORM), etc., ou recorrendo a diferentes linguagens de representação de ontologias, como *Web Ontology Language* (OWL), *Compact Object Oriented Language* (COL3), *Ontology Inference Layer* (OIL), *Object Oriented Ontology Framework* (O3F), *Ontolingua*.

Para ilustrar duas formas de representar visualmente ontologias, considera-se o conceito de “músico”. A Figura 7 apresenta uma rede semântica para representar a ontologia e a Figura 8 apresenta um modelo UML. A linguagem UML é amplamente usada na área da engenharia do *software*, devido às vantagens que a mesma proporciona, como por exemplo: facilidade de notação, capacidade de modelar dimensões estruturais e comportamentos de um domínio (Pushpa & Manamalli, 2013).

Por uma questão de simplicidade, assume-se que os conceitos utilizados para descrever o conhecimento essencial sobre a noção de músico são: músico, instrumento, alguns produtos do seu trabalho, nomeadamente álbuns que o músico já gravou e eventos musicais (por exemplo, concertos) onde ele já participou, e admiradores, que são responsáveis por manter a sua fama como artista. Assume-se também que a variedade e a multiplicidade de relações entre estes conceitos que podem ser considerados pode ser reduzida para apenas algumas das mais essenciais, como o facto de que cada músico toca algum instrumento, que quando dá um concerto ele toca nesse concerto, que os admiradores vão a esse tipo de eventos, e que o músico também grava álbuns de música. Esta descrição representa a conceptualização da ontologia do conceito de “músico” (Gašević et al., 2006).

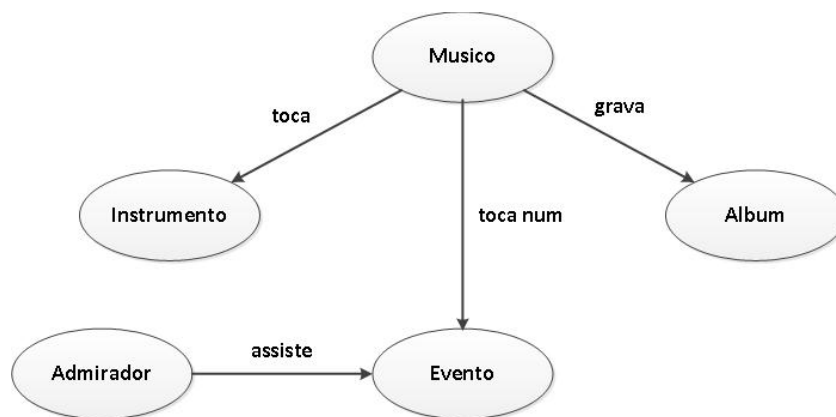


Figura 7 – Rede semântica da ontologia de um músico, adaptado de Gašević et al. (2006)

A forma de representação ilustrada na Figura 7 apresenta algumas deficiências. Não é uma especificação formal, isto é, não é expressa em qualquer linguagem formal. Não mostra quaisquer detalhes, tais como as propriedades dos conceitos ou as características das relações entre eles. Por exemplo, os músicos têm nome, e os álbuns têm título, duração e ano em que foram gravados. Da mesma forma, nada nesta rede semântica mostra explicitamente que o músico é o autor de um álbum que ele gravou. No entanto, a rede semântica apresentada na Figura 7 mostra algumas ideias iniciais sobre a ontologia de um músico (Gašević et al., 2006).

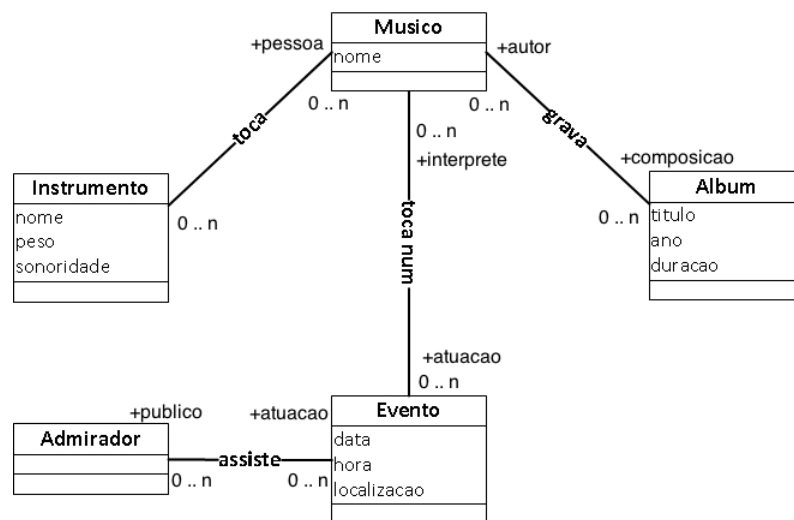


Figura 8 – Modelo UML da ontologia de um músico, adaptado de Gašević et al. (2006)

O modelo UML da ontologia (ver Figura 8) apresenta uma representação gráfica com mais detalhes. Representa o “mesmo mundo” tal como a rede semântica (ver Figura 7), mas permite que as propriedades de todos os conceitos utilizados sejam especificadas sem ambiguidades, assim como as funções dos conceitos nas suas relações. Além disso, este tipo de representação permite uma especificação explícita da cardinalidade de todos os conceitos (Gašević et al., 2006).

2.4.3. Tipos de Ontologias

Dependendo do nível de generalidade, podem ser identificados diferentes tipos de ontologias que cumprem diferentes funções no processo de construção de um sistema baseado em conhecimento (Fensel, 2004).

A literatura sobre ontologias apresenta diversas classificações feitas por vários autores, com diferentes focos. De seguida, são apresentadas duas classificações.

Segundo Van Heijst, Schreiber & Wielinga (1997), existem sete tipos ou categorias de ontologias:

- **Ontologias Terminológicas:** São como dicionários, especificam os termos usados para representar o conhecimento no domínio de discurso;
- **Ontologias de Informação:** Estas ontologias especificam a estrutura dos registos das bases de dados;
- **Ontologias de Modelação do Conhecimento:** Especificam as conceptualizações do conhecimento. Comparando com ontologias de informação, as ontologias de modelação do conhecimento têm uma estrutura interna mais rica;
- **Ontologias de Domínio:** Estas ontologias expressam conceptualizações que são específicas para domínios particulares;
- **Ontologias Genéricas:** Estas ontologias são semelhantes às ontologias de domínio, mas os conceitos que definem são considerados genéricos em vários domínios. Tipicamente, as ontologias genéricas definem conceitos como estado, evento, processo, ação, componente, etc.. Os conceitos nas ontologias de domínio são muitas vezes definidos como especializações de conceitos de ontologias genéricas. Para os autores, a fronteira entre ontologias genéricas e ontologias de domínio é vaga;
- **Ontologias de Aplicação:** Contêm todas as definições que são necessárias para modelar o conhecimento necessário para uma determinada aplicação. Tipicamente, as ontologias de aplicação são uma mistura de conceitos que são tomados das ontologias de domínio e das ontologias genéricas;
- **Ontologias de Representação:** Estas ontologias capturam as primitivas de representação, usadas para o conhecimento formalizado em paradigmas de representação do conhecimento.

Fensel (2004) distinguiu seis tipos de ontologias. Inclui as ontologias de domínio, as genéricas e as de representação, que foram apresentadas por Van Heijst et al. (1997) e acrescenta as ontologias de meta dados, de tarefa e de método:

- **Ontologias de Domínio:** Este tipo de ontologias captura o conhecimento válido para um determinado domínio (por exemplo, eletrônico, medico, mecânico, domínio digital);
- **Ontologias de Meta Dados:** Tipo *Dublin Core*, fornecem um vocabulário para descrever o conteúdo de fontes de informação que estão *online*;
- **Ontologias Genéricas:** Estas ontologias visam capturar o conhecimento geral sobre o mundo, fornecendo noções básicas e conceitos para coisas como o tempo, o espaço, o estado, o evento, etc.;
- **Ontologias de Representação:** Este tipo de ontologias não se compromete com qualquer domínio específico. Fornecem entidades representacionais sem indicar o que deve ser representado;
- **Ontologias de Tarefa:** Estas ontologias fornecem termos específicos para tarefas particulares;
- **Ontologias de Método:** Este género de ontologias fornece termos específicos para determinados métodos de resolução de problemas.

2.4.4. Metodologias de Desenvolvimento de Ontologias

Uma metodologia de desenvolvimento de ontologias inclui um conjunto definido de princípios, processos, práticas, métodos e atividades utilizados para conceber, construir, avaliar e implementar ontologias (Gašević et al., 2006).

A literatura refere diversas metodologias para o desenvolvimento de ontologias. Existem metodologias para a construção a partir do zero, para a fusão, para a reengenharia, para a manutenção, para a evolução (Gašević et al., 2006), e para o alinhamento de ontologias (Gómez-Pérez, Fernández-López, & Corcho, 2004). Nesta dissertação apenas serão apresentadas metodologias para o desenvolvimento de ontologias a partir do zero.

Segundo De Nicola, Missikoff & Navigli (2009), apesar de existirem várias metodologias para o desenvolvimento de ontologias, nenhuma se destaca como sendo uma clara referência. Para Gašević et al. (2006), não existe uma metodologia que se possa dizer que seja a melhor porque não há uma maneira “correta” de modelar um domínio.

De seguida são descritas algumas metodologias para a construção de ontologias, e no final é apresentada uma comparação resumida do suporte de cada metodologia aos processos indicados pela norma IEEE 1074-1995.

Metodologia apresentada por Uschold e King

Uschold & King (1995) apresentam uma metodologia abrangente para o desenvolvimento de ontologias, que é baseada na experiência de desenvolvimento da *Enterprise Ontology*, uma ontologia para modelação de processos empresariais.

Esta metodologia é composta por quatro etapas (ver Figura 9) (Uschold & King, 1995):

- **Identificação da finalidade da ontologia:** É importante saber qual a razão que motiva a construção da ontologia e onde ela será utilizada. Nesta fase, identifica-se o âmbito do problema que a ontologia vai tratar e onde ela será utilizada;
- **Construção da ontologia:** Esta fase está dividida em três atividades:
 - **Captura da ontologia:** Esta atividade consiste na captura do conhecimento:
 - a) identificam-se os principais conceitos e as relações entre eles no domínio de interesse, isto é, delimita-se o âmbito; b) produzem-se definições textuais precisas e não ambíguas dos conceitos e relações identificadas; e c) identificam-se termos para se referir aos conceitos e às relações;
 - **Codificação:** Nesta atividade procede-se à representação explícita da conceptualização capturada, à codificação numa linguagem formal;
 - **Integração de ontologias existentes:** Durante as atividades anteriores, é possível integrar na ontologia outras ontologias já existentes, de forma de evitar a duplicação de trabalho.
- **Avaliação:** Nesta fase, procede-se à avaliação da ontologia;
- **Documentação:** Nesta etapa, procede-se à documentação da ontologia para evitar barreiras à partilha de conhecimento.

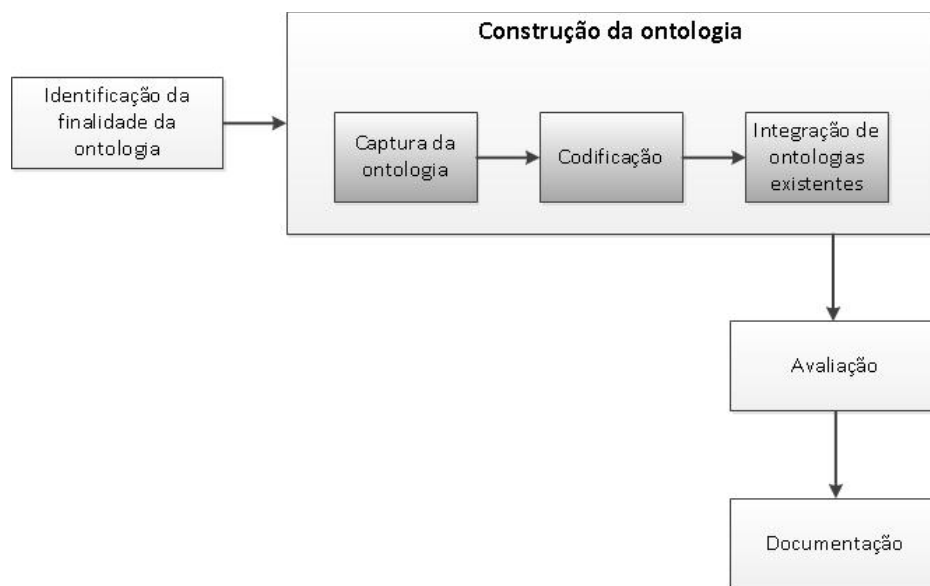


Figura 9 – Fases da metodologia de desenvolvimento de ontologias proposta por Uschold & King (1995), adaptado de Gómez-Pérez et al. (2004)

Metodologia apresentada por Gruninger e Fox

Gruninger & Fox (1995) apresentam uma metodologia para a concepção e avaliação de ontologias, que é baseada na experiência de desenvolvimento da ontologia do projeto *TOronto Virtual Enterprise* (TOVE), um projeto no domínio dos processos de negócio e modelação das atividades.

Esta metodologia é composta por seis fases (ver Figura 10) (Gruninger & Fox, 1995):

- **Cenários de motivação:** O desenvolvimento de ontologias é motivado por problemas que não estão a ser tratados de forma adequada. Nesta fase são identificados os principais cenários de motivação, ou seja, os cenários onde a ontologia será aplicada. Um cenário de motivação também fornece um conjunto intuitivo de possíveis soluções para os problemas detetados. Estas soluções fornecem uma primeira ideia da semântica informal pretendida para os objetos e as relações, que serão posteriormente incluídos na ontologia.
- **Questões de competência informais:** Nesta fase, são formuladas as questões de competência informais, com base nos cenários de motivação identificados na fase anterior. As questões de competência são consideradas como os requisitos aos quais a ontologia tem de ser capaz de responder. São informais uma vez que ainda não estão expressas na linguagem formal da ontologia. Trata-se de um conjunto de questões em linguagem natural, usadas para determinar o âmbito da ontologia (Corcho, Fernández-López, & Gómez-Pérez, 2003).

- **Especificação da terminologia da ontologia numa linguagem formal:** Depois de terem sido apresentadas as questões de competência informais, a terminologia da ontologia deve, então, ser especificada usando lógica de primeira ordem.
As questões informais e as suas respostas são usadas para extrair os conceitos principais e as suas propriedades, as relações e os axiomas da ontologia. Estes componentes são formalmente expressos em lógica de primeira ordem (Corcho et al., 2003).
- **Questões de competência formais:** As questões de competência identificadas são agora definidas formalmente utilizando a terminologia definida na fase anterior.
- **Especificação dos axiomas em lógica de primeira ordem:** Os axiomas da ontologia especificam as definições dos termos da ontologia e as restrições à sua interpretação. Os axiomas devem ser fornecidos para definir a semântica, ou o significado dos termos. Nesta fase a ontologia é formalmente especificada numa linguagem lógica.
- **Teoremas de integridade:** Depois de as questões de competência estarem formalmente declaradas, é necessário definir as condições nas quais as soluções para as questões estão completas. Nesta fase, estabelecem-se as condições para caracterizar a integridade da ontologia.

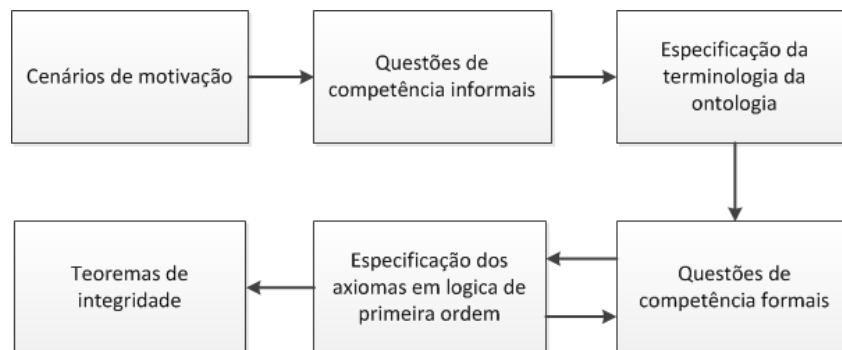


Figura 10 – Fases da metodologia de desenvolvimento de ontologias proposta por Gruninger & Fox (1995), adaptado de Gruninger & Fox (1995)

Unified Process for ONtology

De Nicola et al. (2009) apresentam a *Unified Process for ONtology* (UPON), que é uma metodologia para a construção de ontologias que usa a UML para apoiar a preparação de todos os diagramas do projeto de criação da ontologia.

Esta metodologia tem como objetivos a redução do tempo e dos custos de produção de ontologias de domínio de grande escala (fornecendo também orientações úteis para ontologias pequenas) e a melhoria da qualidade da ontologia produzida, através da validação progressiva dos resultados intermédios (De Nicola et al., 2009).

Esta metodologia distingue-se das outras por ser: a) **orientada por casos de uso**: esta metodologia não tem como objetivo a construção de ontologias genéricas mas sim ontologias que “servem” os seus utilizadores, tanto humanos como sistemas automáticos, numa área de aplicação bem definida e com objetivos bem definidos. Os diagramas de casos de uso são os primeiros diagramas que orientam a exploração da área de aplicação no início do processo de construção da ontologia; b) de natureza **iterativa**: cada atividade é repetida, concentrando-se em partes diferentes da ontologia que está a ser desenvolvida; e c) **incremental**: em cada ciclo a ontologia é mais detalhada e ampliada (De Nicola et al., 2009).

É composta por ciclos, fases, iterações e fluxos de trabalho, visíveis na Figura 11. Cada ciclo é constituído por quatro fases (*inception*, *elaboration*, *construction* e *transition*) e resulta, eventualmente, no lançamento de uma nova versão da ontologia. Cada fase é subdividida em iterações. Durante cada iteração ocorrem cinco fluxos de trabalho, *requirements*, *analysis*, *design*, *implementation* e *test* (De Nicola et al., 2009).

As primeiras iterações (a fase *inception*) estão mais preocupadas com a captura de requisitos e com a realização de uma análise conceptual parcial. Durante as iterações seguintes, que pertencem à fase *elaboration*, é realizada uma análise e são identificados e estruturados os conceitos fundamentais. Esta fase pode requerer algum esforço de conceção e é possível que seja feita uma implementação preliminar de forma a ter um pequeno diagrama com o esqueleto da ontologia, mas a maior parte dos fluxos de trabalho de conceção e de implementação ocorrem na fase *construction*. Nesta fase, pode ser necessária uma análise adicional com o objetivo de identificar conceitos ignorados nas fases anteriores que serão mais tarde introduzidos na ontologia. Durante as iterações finais, na fase *transition*, são realizados muitos testes e depois a ontologia resultante do ciclo atual é

“lançada”, ou seja, é dada como finalizada. Paralelamente é recolhido o material necessário para iniciar um novo ciclo, que irá produzir a próxima versão da ontologia (De Nicola et al., 2009).

O fluxo de trabalho *requirements* consiste na especificação das necessidades semânticas e da visão do utilizador sobre o conhecimento que será codificado na ontologia. A primeira tarefa consiste em identificar os objetivos da ontologia segundo o ponto de vista do utilizador. Para isso, é necessário: a) determinar o domínio de interesse e o âmbito (os conceitos mais importantes que serão representados e as suas características); e b) definir a finalidade do negócio, o cenário de motivação, a razão para ter uma ontologia. Estes objetivos são alcançados, c) escrevendo um ou mais esquemas que descrevem a sequência das atividades de um cenário em particular; d) criando um léxico da aplicação; e) identificando questões de competência, que a ontologia deve ser capaz de responder; e f) modelando os casos de uso relacionados (De Nicola et al., 2009).

O fluxo de trabalho *analysis* diz respeito ao refinamento e estruturação dos requisitos da ontologia identificados no fluxo de trabalho anterior. Os compromissos ontológicos derivados da definição do âmbito da ontologia são estendidos, através da reutilização dos recursos existentes e através do refinamento de conceitos. O léxico da aplicação é enriquecido através de um vocabulário de domínio mais geral, para construir o léxico de referência. Este último é usado para construir um glossário de referência, adicionando definições aos termos (De Nicola et al., 2009).

O fluxo de trabalho *design* tem como objetivo principal fornecer uma estrutura ontológica para o conjunto de entradas do glossário, reunidas no glossário de referência. Este objetivo é conseguido, organizando os termos de acordo com hierarquias conceptuais, e estruturando-as de seguida com atributos e axiomas. O refinamento de entidades, atores e processos identificados no fluxo de trabalho *analysis*, bem como a identificação das suas relações, é realizado durante o fluxo de trabalho *design* (De Nicola et al., 2009).

O fluxo de trabalho *implementation* tem como objetivo codificar a ontologia numa linguagem formal e rigorosa (De Nicola et al., 2009).

O fluxo de trabalho *test* tem como finalidade verificar a qualidade semântica e prática (pragmática) da ontologia (De Nicola et al., 2009).

A natureza incremental da UPON é também refletida pelos resultados produzidos nas diferentes fases. Primeiro, os termos relevantes do domínio são identificados e reunidos num léxico; depois, este último é progressivamente enriquecido com definições, produzindo-se um glossário; a adição das relações ontológicas básicas permite a criação de uma rede semântica, até que

enriquecimentos posteriores e uma formalização final produzam a ontologia do domínio esperada (De Nicola et al., 2009).

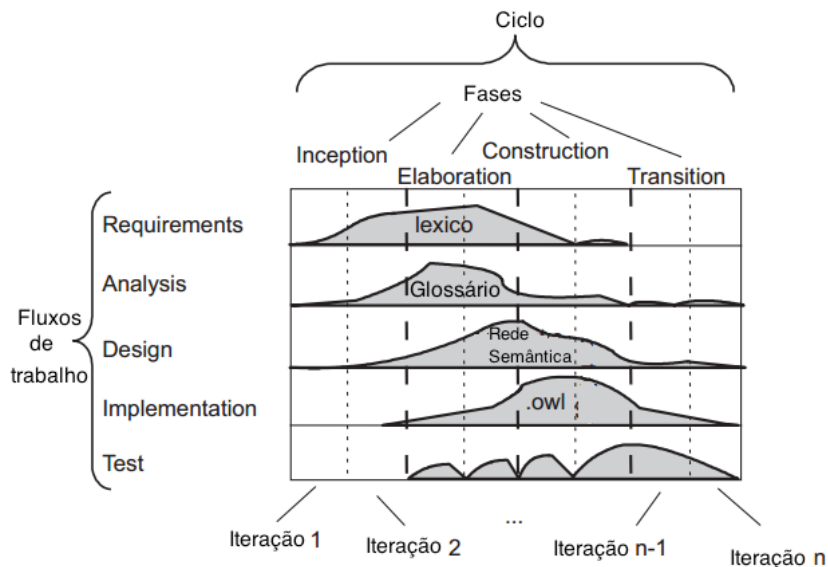


Figura 11 – Fases da metodologia de desenvolvimento de ontologias *Unified Process for Ontology*, adaptado de De Nicola et al. (2009)

Comparação das Metodologias

No seu artigo, Fernández & Gómez-Pérez (2002), apresentam e aplicam um *framework* que tem por base a norma IEEE 1074-1995, que é uma norma para os processos do ciclo de vida do desenvolvimento de *software*, para avaliar diferentes metodologias de desenvolvimento de ontologias.

De Nicola et al. (2009) usam o *framework* apresentado por Fernández & Gómez-Pérez (2002) para avaliar a UPON. Comparam a UPON, de entre outras metodologias, com as apresentadas por Uschold & King (1995) e por Gruninger & Fox (1995) (ver Tabela 2).

A norma IEEE 1074-1995, aplicada às ontologias, distingue três tipos de processos (De Nicola et al., 2009):

- **Processos de gestão de projetos**, que incluem processos que estão associados à criação de um *framework* de gestão de projeto para todo o ciclo de vida da ontologia;
- **Processos de desenvolvimento de ontologias**, que incluem processos de pré-desenvolvimento (estudo do meio, identificação das necessidades e estudo de viabilidade), processos de desenvolvimento (requisitos, conceção, implementação), e processos de pós-desenvolvimento (instalação, operação, suporte, manutenção, e “reforma” (fim de vida da ontologia));
- **Processos integrais**, que incluem processos de aquisição de conhecimento, avaliação, gestão da configuração, documentação, e treino.

A Tabela 2 apresenta o suporte fornecido aos processos indicados pela norma IEEE 1074-1995 (IEEE Computer Society, 1996), aplicada às ontologias, pela metodologia apresentada por Uschold & King (1995), pela apresentada por Gruninger & Fox (1995), e pela UPON. Compara o suporte fornecido por cada metodologia aos processos de gestão de projetos, aos processos de desenvolvimento de ontologias, e aos processos integrais. Para cada processo, a tabela indica se a metodologia **suporta (S)**, **não suporta (NS)**, ou se **suporta parcialmente (SP)** os processos indicados pela norma. SP verifica-se quando a funcionalidade do processo é mencionada na literatura mas não é totalmente apoiada na prática (De Nicola et al., 2009).

Tabela 2 – Comparação das metodologias de desenvolvimento de ontologias, adaptado de De Nicola et al. (2009)

Processos da norma IEEE 1074-1995 aplicado às ontologias (De Nicola et al., 2009)			Uschold & King (1995)	Gruninger & Fox (1995)	UPON
Processos de gestão de projetos	Planeamento do início do projeto		NS	SP	NS
	Monitorização e controlo		NS	SP	NS
	Gestão da qualidade		NS	NS	NS
Processos de desenvolvimento de ontologias	Pré-desenvolvimento	Estudo do meio	NS	NS	SP
		Estudo de viabilidade	NS	NS	NS
	Desenvolvimento	Levantamento de requisitos	SP	S	S
		Conceção	NS	S	S
		Implementação	S	S	S
	Pós-desenvolvimento	Instalação	NS	NS	NS
		Operação	NS	NS	NS
		Suporte	NS	NS	NS
		Manutenção	NS	NS	SP
		“Reforma”	NS	NS	NS
Processos integrais	Aquisição de conhecimento		S	SP	S
	Avaliação		S	NS	S
	Gestão da configuração		NS	NS	NS
	Documentação		S	NS	S
	Treino		NS	NS	SP

Legenda: S – Suporta os processos indicados pela norma | NS – Não suporta os processos indicados pela norma | SP – Suporta parcialmente os processos indicados pela norma

No que diz respeito aos processos de gestão de projetos, apenas a metodologia apresentada por Gruninger & Fox (1995) suporta parcialmente alguns dos processos incluídos nesta categoria. As outras metodologias não abordam este tipo de processos.

É possível verificar que as metodologias exibidas se focam principalmente nos processos de desenvolvimento. A metodologia apresentada por Gruninger & Fox (1995) e a UPON cobrem totalmente os processos de desenvolvimento, enquanto que a exposta por Uschold & King (1995) apenas cobre parcialmente. Todas as metodologias apresentadas descuidam as atividades de pré-desenvolvimento e de pós-desenvolvimento.

As atividades integrais são suportadas quase na totalidade pela metodologia evidenciada por Uschold & King (1995) e pela UPON, a metodologia apresentada por Gruninger & Fox (1995) apenas suporta parcialmente.

Da análise efetuada, é possível verificar que a UPON é a metodologia mais abrangente e completa.

2.5. Conclusões

Os diversos escândalos referidos neste capítulo reforçam cada vez mais a importância e a urgência da implementação de sistemas de rastreabilidade eficazes por parte das organizações.

A rastreabilidade permite que as organizações tenham um maior controlo sobre os seus processos de produção e sobre os seus produtos. A revisão da literatura permitiu concluir que a rastreabilidade é a capacidade de rastrear o histórico do produto, das suas peças e materiais em qualquer momento, desde que sai do fornecedor até ao processo de transformação/produção do produto e ao momento em que é entregue para ser comercializado. Permite saber a localização anterior e a atual do produto, quais as peças e materiais que foram usadas e as condições em que foram utilizadas.

Os dados de rastreabilidade apresentam diversas aplicações, entre as quais se destacam o apoio: à recolha de produtos defeituosos, à certificação da qualidade do processo e do produto, à logística, à segurança, à contabilidade, à prevenção da responsabilidade e ao serviço pós-venda. A recolha destes dados apresenta inúmeras vantagens para as organizações. Estes dados permitem: a recolha mais eficiente de produtos, uma vez que apenas os produtos com deficiência são recolhidos, a melhoria do processo de produção e dos próprios produtos, a indicação da causa e efeito quando um produto não está em conformidade com as normas, entre outras. Os dados de rastreabilidade permitem que as organizações alcancem os seus objetivos, permitem maximizar a sua produtividade e reduzir os seus custos através da melhoria dos seus processos de produção e dos seus produtos.

A rastreabilidade é transversal a toda a organização, algo que é demonstrado pela diversidade da aplicabilidade dos dados de rastreabilidade. Esta transversalidade aliada às diversas aplicações informáticas heterogêneas e independentes que compõem as organizações dificulta a captura dos dados de rastreabilidade. O alcance da interoperabilidade entre estas aplicações é assim fundamental para captura dos dados de rastreabilidade.

A revisão da literatura realizada permitiu identificar as principais barreiras à interoperabilidade bem como algumas das formas para as ultrapassar. A utilização de ontologias é apresentada como uma das soluções mais referidas na literatura para apoiar o alcance de interoperabilidade entre sistemas.

As ontologias fornecem estruturas de domínio partilhadas que permitem descrever a estrutura e semântica da troca de informação. Estas estruturas podem ser usadas para representar explicitamente a semântica da informação estruturada ou semiestruturada, permitindo, assim, um apoio sofisticado à aquisição, à manutenção e ao acesso à informação.

A aquisição, a manutenção e o acesso aos dados de rastreabilidade relevantes são aspetos basilares para implementar um sistema de rastreabilidade eficaz. Esta implementação está assente na capacidade de os sistemas heterogêneos inter-operarem, de modo a oferecer uma visão completa do sistema de rastreabilidade. As ontologias apoiam a interoperabilidade fazendo com que os sistemas atribuam o mesmo significado os dados capturados.

Capítulo 3. Aplicação da Norma da GS1 em Contexto Industrial

3.1. Introdução

Embora a importância da rastreabilidade seja reconhecida, as organizações não querem múltiplos sistemas de rastreabilidade, potencialmente conflitantes, nem aumentar os custos desnecessariamente. As organizações privilegiam um sistema de rastreabilidade que possa ser facilmente adotado por quase todos os intervenientes na cadeia de abastecimento (GS1, 2007a).

A rastreabilidade é normalmente um processo dispendioso devido à necessidade de cumprir os diferentes requisitos de informação e de identificação de cada país importador ou organização. A adoção pelas organizações de normas de negócio internacionalmente aceites surge como a chave para a conceção de sistemas de rastreabilidade eficientes, de baixo custo e que satisfaçam os diferentes clientes e requisitos legais. Estas normas permitem ultrapassar as barreiras ao comércio criadas pela utilização de normas nacionais, específicas da indústria ou da organização em vez de normas internacionais multi-indústria (GS1, n.d.) e transversais a governos. As normas internacionais garantem também um acordo sobre a identificação dos itens rastreáveis, apoiando, desta forma, a visibilidade e continuidade dos dados de rastreabilidade ao longo da cadeia de abastecimento (GS1, 2011).

Neste capítulo é apresentada uma síntese da norma global de rastreabilidade da GS1, a norma que é a base para a modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Após uma breve descrição da norma da GS1 é apresentada a modelação do processo.

O levantamento de requisitos para a modelação dos casos de uso do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. é baseado na norma da GS1, adicionando paralelamente o conhecimento adquirido através da revisão da literatura e através de reuniões com os *stakeholders* da organização, tal como sugerido por Pressman (2010).

A norma é assim o ponto de partida para o levantamento de requisitos. Com a adoção desta abordagem de levantamento de requisitos, pretende-se cobrir todas as fases e as atividades que compõem o processo de rastreabilidade. Uma vez que as normas resultam do consenso e validação de entidades da indústria na área central da norma (Jakobs, 2006), parte-se do pressuposto que já estão refletidos os requisitos chave do processo de rastreabilidade com um nível de consenso aceitável. Além disso, é espectável que a norma também capture todas as atividades importantes do processo de rastreabilidade.

A GS1 é uma organização sem fins lucrativos, que facilita a colaboração entre parceiros de negócio, organizações e prestadores de serviços tecnológicos, de forma a resolver desafios de negócio. Esta organização promove a implementação de boas práticas operacionais (tipicamente materializadas em normas globais), contribuindo, assim, para tornar mais eficiente e sustentável a relação entre os vários agentes da cadeia de valor, sempre com o objetivo de beneficiar os consumidores finais (GS1, 2013a, 2013b). É uma organização global que conta com cerca de 110 organizações membro, que representam cerca de vinte sectores tais como o sector da saúde, dos transportes, da defesa, do aeroespacial, etc.. Atualmente, as suas normas são usadas por perto de dois milhões de organizações, que operam em 150 países (GS1, 2012b), mostrando portanto o relevo desta organização, e das suas normas.

3.2. Síntese da Norma Global de Rastreabilidade da GS1

Tal como referido no início deste capítulo, as organizações querem um sistema de rastreabilidade que possa ser facilmente adotado por quase todos os intervenientes na cadeia de abastecimento. A norma global de rastreabilidade GS1 satisfaz esse critério. Define as regras de negócio e os requisitos mínimos a serem seguidos na conceção e implementação de um sistema de rastreabilidade. É uma norma de processos de negócio que: a) define o processo de rastreabilidade; b) define os requisitos de rastreabilidade mínimos para todos os setores e para todos os tipos de produtos; e c) identifica as normas GS1 existentes, e que podem ser adotadas paralelamente (GS1, 2007a).

Ao definir os requisitos de rastreabilidade mínimos e ao mostrar o que é necessário fazer, esta norma permite maximizar a interoperabilidade entre sistemas de rastreabilidade em toda a cadeia de abastecimento (GS1, 2012a). Como consequência, é ao nível da interoperabilidade organizacional e

semântica que o papel desta norma é mais eficaz. À semelhança da maioria das normas (Jakobs, 2006; Mora, Gelman, O'Connor, Alvarez, & Macías-Luévano, 2009), esta norma também não aborda o como fazer o que propõe.

Esta norma satisfaz (parcialmente) as exigências legais e as necessidades dos negócios de serem capazes de rastrear a montante (um passo atrás) e a jusante (um passo à frente), a custos efetivos, em qualquer ponto da cadeia de abastecimento, independentemente do número de parceiros comerciais ou parceiros de rastreabilidade envolvidos, ou do número de etapas do processo de negócio atravessadas (GS1, 2012a).

Esta secção descreve a norma global de rastreabilidade da GS1, apresentando os participantes do processo de rastreabilidade, os principais tipos de rastreabilidade, e os passos propostos pela norma para a implementação de um sistema de rastreabilidade.

O glossário, colocado no Anexo 1, apresenta os termos relevantes que serão usados ao longo desta secção.

3.2.1. Participantes no Processo de Rastreabilidade

Ao nível dos participantes do processo de rastreabilidade, a norma global de rastreabilidade GS1 distingue entre *parties* e *roles*³ (GS1, 2012a):

- *Party* é uma generalização de uma entidade legal ou física. São sobretudo referidos dois tipos de entidades: parceiros de rastreabilidade e autoridades. Os parceiros de rastreabilidade (fabricantes, revendedores, armazéns, etc.) são as entidades que estão diretamente envolvidas nos processos da cadeia de abastecimento, no fluxo de informação e no fluxo físico de materiais/produtos. As autoridades são entidades que não estão diretamente envolvidas nos processos da cadeia de abastecimento.
- *Role* é uma função particular de uma *party* num processo específico, num determinado período de tempo.

Os *roles* assumidos pelas *parties* dependem do fluxo do processo de rastreabilidade onde atuam. A norma identifica dois fluxos no processo de rastreabilidade, o fluxo físico de materiais/produtos e o fluxo de informação.

³ Foi decidido manter os nomes originais presentes na norma uma vez que a tradução livre não captura a informação necessária para entender os conceitos.

No fluxo de informação, as *parties* podem assumir os seguintes *roles*: “Dono da marca”, “Criador dos dados de rastreabilidade”, “Origem dos dados de rastreabilidade”, “Destinatário dos dados de rastreabilidade”, e “Solicitador do pedido de rastreamento”. No fluxo físico de materiais/produtos, as *parties* podem assumir os seguintes *roles*: “Criador do item rastreável”, “Origem do item rastreável”, “Destinatário do item rastreável”, e “Transportador” (GS1, 2007a). Os *roles* “Destinatário dos dados de rastreabilidade” e “Destinatário do item rastreável” são frequentemente desempenhados pela mesma *party*. O mesmo acontece com os *roles* “Origem dos dados de rastreabilidade” e “Origem do item rastreável”, que também são frequentemente desempenhados pela mesma *party* (GS1, 2012a).

As *parties* podem desempenhar mais do que um *role* no processo de rastreabilidade. A Figura 12 mostra o exemplo de um fabricante a desempenhar múltiplos *roles* no processo de rastreabilidade (GS1, 2012a).

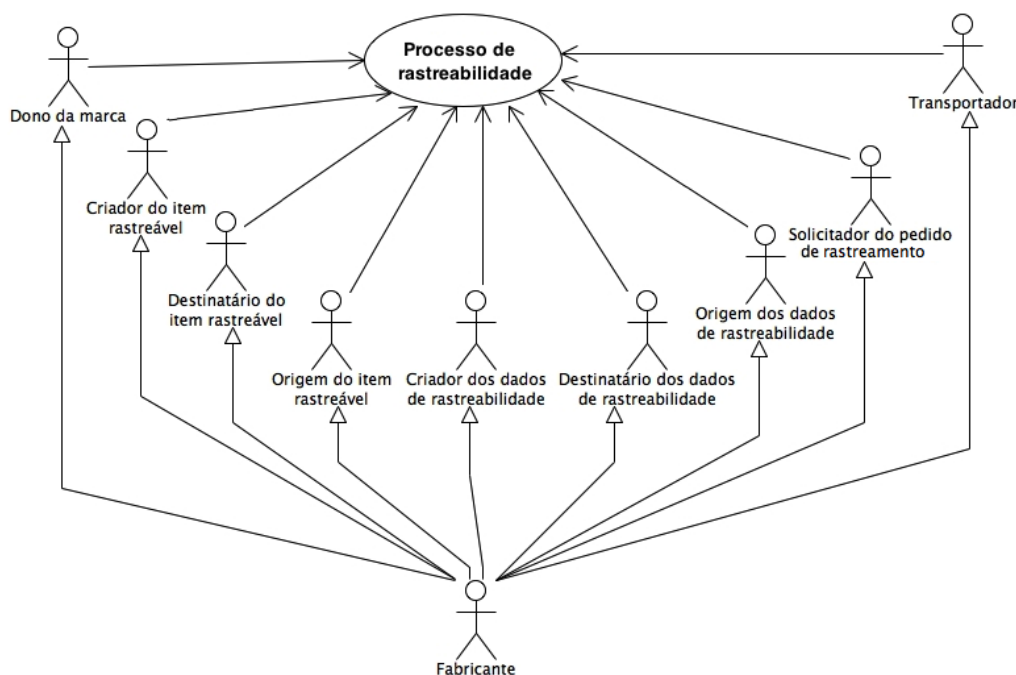


Figura 12 – Exemplo de um fabricante a desempenhar múltiplos *roles*, adaptado de GS1 (2012a)

3.2.2. Visão Geral do Processo de Rastreabilidade

A gestão da rastreabilidade ao longo da cadeia de abastecimento envolve a associação de um fluxo de informação com o fluxo físico dos itens rastreáveis. Cada ator pode executar diferentes *roles* na cadeia de abastecimento, mas todos os atores devem seguir as etapas básicas acordadas do processo de rastreabilidade (GS1, 2007a).

Tal como referido anteriormente, os parceiros de rastreabilidade devem associar o movimento físico dos itens rastreáveis ao movimento da informação, tanto entre o “Origem do item rastreável” e eles próprios, como entre o “Destinatário do item rastreável” e eles próprios (ver Figura 13). O fluxo de informação deve refletir exatamente o fluxo físico. Esta associação é necessária para que seja possível rastrear um item desde o ponto de origem ou fabricante até ao ponto de venda, ou de uso, e para que seja possível assegurar o rastreamento de um item para trás na cadeia de abastecimento, desde o ponto de venda ou de uso, até ao ponto de origem. Esta associação deve permitir rastreabilidade a montante e jusante (GS1, 2012a).

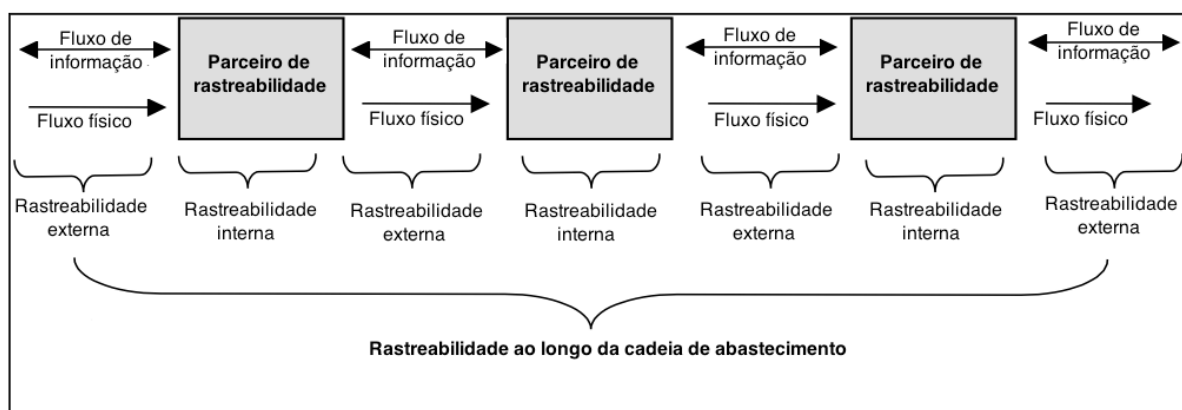


Figura 13 – Rastreabilidade ao longo da cadeia de abastecimento, adaptado de GS1 (2012a)

A rastreabilidade ao longo da cadeia de abastecimento resulta da conjunção de dois processos complementares: rastreabilidade interna e externa (GS1, 2011). De modo a garantir esta rastreabilidade, todos os parceiros de rastreabilidade devem garantir rastreabilidade interna e externa (GS1, 2012a). Uma das razões que torna complexa a implementação de um sistema de rastreabilidade prende-se, exatamente, por esta necessidade, ou seja: todos os parceiros da cadeia de abastecimento, por mais heterogêneos e independentes, devem garantir rastreabilidade interna e externa.

A rastreabilidade interna é assegurada pela própria organização, mas a rastreabilidade externa, ou seja, entre parceiros comerciais, requer uma linguagem comum, um entendimento comum, expectativas comuns de um sistema de rastreabilidade, e um acordo prévio sobre como controlar e rastrear, o que controlar e rastrear, como identificar os itens, que dados trocar entre parceiros e que tecnologia utilizar (GS1, 2009).

A norma reconhece a importância da rastreabilidade interna para um sistema de rastreabilidade eficiente e eficaz, porém este tipo de rastreabilidade é pouco abordado pela norma. Assim, a norma da GS1 não é uma norma para rastreabilidade interna, embora contemple os *inputs*

e os *outputs* que podem ser associados ao sistema de rastreabilidade interna de uma organização (GS1, 2008). Isto implica que esta norma seja mais detalhada na rastreabilidade externa, pois o seu principal objetivo é uniformizar os requisitos de informação e de identificação de cada país importador ou organização, e não dizer como ou o que fazer para efetuar a rastreabilidade interna. Esta norma pretende estreitar as fronteiras e melhorar as relações entre os parceiros de rastreabilidade para que se possa efetuar rastreabilidade ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

A adoção de uma norma de negócio internacionalmente aceite por todas as organizações da cadeia de abastecimento fornece a uniformização que se pretende para a implementação de um sistema de rastreabilidade que satisfaça os diferentes parceiros de rastreabilidade e requisitos legais.

Rastreabilidade Interna

Rastreabilidade interna ocorre quando um parceiro de rastreabilidade recebe uma ou mais instâncias de itens rastreáveis como *inputs* que são sujeitos a processos internos, antes que uma ou mais instâncias dos itens rastreáveis possam ser enviadas para outro ator da cadeia de abastecimento. Cada parceiro de rastreabilidade envolvido no fluxo físico de materiais/produtos recebe, processa e envia instâncias de itens rastreáveis (ver Figura 14) (GS1, 2012a).

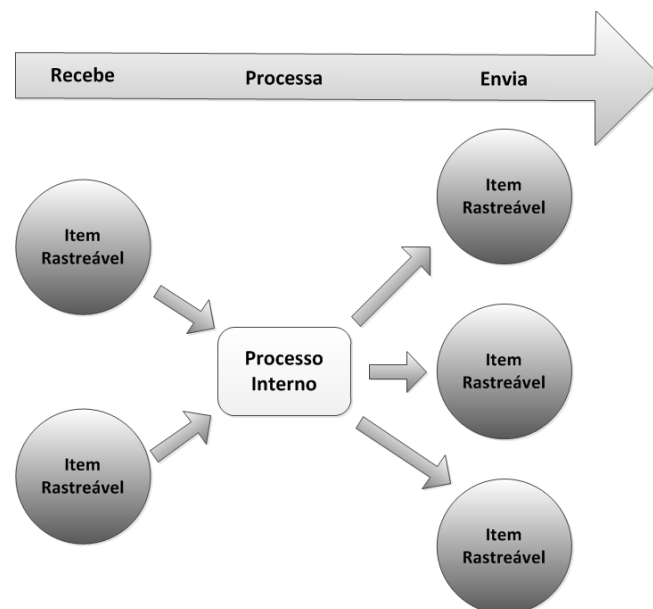


Figura 14 – Rastreabilidade interna, adaptado de GS1 (2012a)

De acordo com a norma da GS1, os dados de rastreabilidade (interna) devem ser recolhidos nos seguintes eventos (GS1, 2012a):

- **Receção:** é o resultado da chegada de um item rastreável, passando da fronteira externa para a interna, vindo de outro parceiro de rastreabilidade. O item rastreável recebido pode ser, por exemplo, matérias-primas, embalagens ou produtos acabados.
- **Processo interno:** É um ou mais subprocessos realizados pelo mesmo parceiro de rastreabilidade, ou sem um envolvimento significativo de outros parceiros de rastreabilidade. Cada subprocesso envolve *inputs* de itens rastreáveis e resulta em *outputs* de itens rastreáveis. No mínimo, o processo interno deve ser constituído por um dos cinco subprocessos descritos de seguida:

- Movimento: É a deslocação física de um item rastreável;
- Transformação: É o ato de alterar um item rastreável, a sua identidade e/ou características. Transformação pode ser por exemplo: fabricação, produção, agrupamento, separação, agregação, embalagem e mistura de itens rastreáveis, com o objetivo de criar um novo item rastreável.

O ato de transformação exige responsabilidades específicas ao “Criador de itens rastreáveis”. Por exemplo: aplicação da identificação aos novos itens rastreáveis criados e a gravação dos dados relevantes para suportar os pedidos de dados de rastreabilidade que possam ocorrer.

- Armazenamento: É o ato de manter um item rastreável num local dentro da organização do parceiro de rastreabilidade;
- Uso: É o ato de usar um item rastreável e de registar os dados de uso passíveis de serem rastreáveis. Por exemplo, registar que um determinado instrumento foi utilizado num paciente específico num hospital;
- Destruição: É o ato de destruir um item rastreável. Por exemplo, os itens devolvidos a uma organização podem ser incinerados.
- **Envio:** É a transferência de um item de um ator para outro ator da cadeia de abastecimento.

Com base nos eventos propostos pela norma da GS1 (2012a), e embora a norma não explicita tal consideração, estes eventos podem ser entendidos como as “fases da rastreabilidade interna”.

Cada parceiro de rastreabilidade tem a responsabilidade de manter os dados que ligam o *input* do processo de transformação com o seu *output*, e que ligam a localização original com a final após o movimento (GS1, 2012a). Como a rastreabilidade interna envolve maioritariamente apenas um ator, então é facilmente aceitável, e tendo em conta o objetivo da norma, que a rastreabilidade interna não seja o principal foco desta norma.

Rastreabilidade Externa

Rastreabilidade externa ocorre quando instâncias de um item rastreável são fisicamente entregues por um parceiro de rastreabilidade (“Origem do item rastreável”) a outro (“Destinatário do item rastreável”). Rastreabilidade externa envolve a comunicação da identidade do produto e das informações do transporte entre parceiros comerciais (GS1, 2011). A Figura 15 mostra os eventos relevantes da rastreabilidade externa.

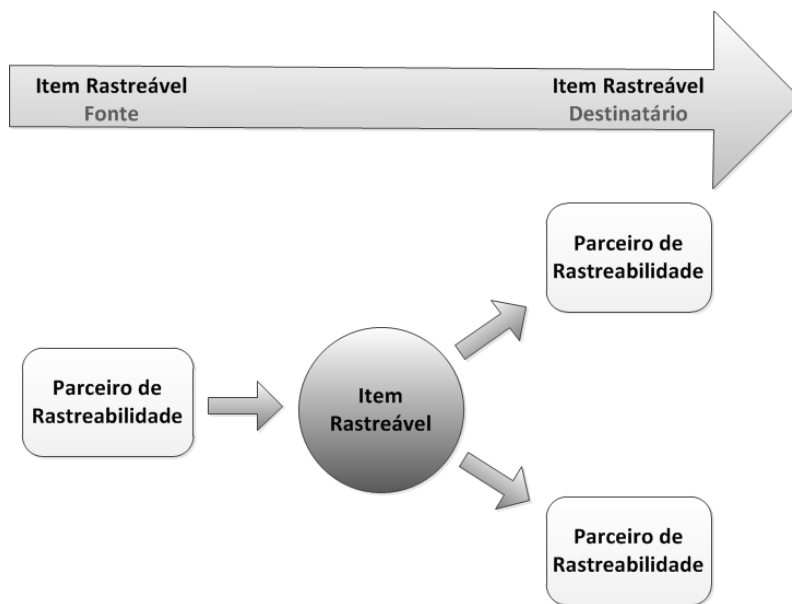


Figura 15 – Rastreabilidade externa, adaptado de GS1 (2012a)

Cada parceiro de rastreabilidade deve ser capaz de localizar a fonte direta e ser capaz de rastrear para a frente o destinatário direto do item rastreável (GS1, 2012a).

Rastreabilidade não implica que cada parceiro de rastreabilidade deve manter e publicar todos os dados de rastreabilidade, mas o “Origem do item rastreável” e o “Destinatário do item rastreável” devem guardar nos seus respetivos sistemas e comunicar entre si a identificação de pelo menos um nível de identificação da hierarquia de itens rastreáveis comum do item rastreável. Embora complexo, isso garante um fluxo de informação eficiente quando se faz rastreamento a montante ou a jusante (GS1, 2012a).

3.2.3. Processo de Rastreabilidade da Norma GS1

O processo de rastreabilidade descrito pela norma global de rastreabilidade GS1 é composto por cinco subprocessos sequenciais, esquematizados na Figura 16 (GS1, 2007a).

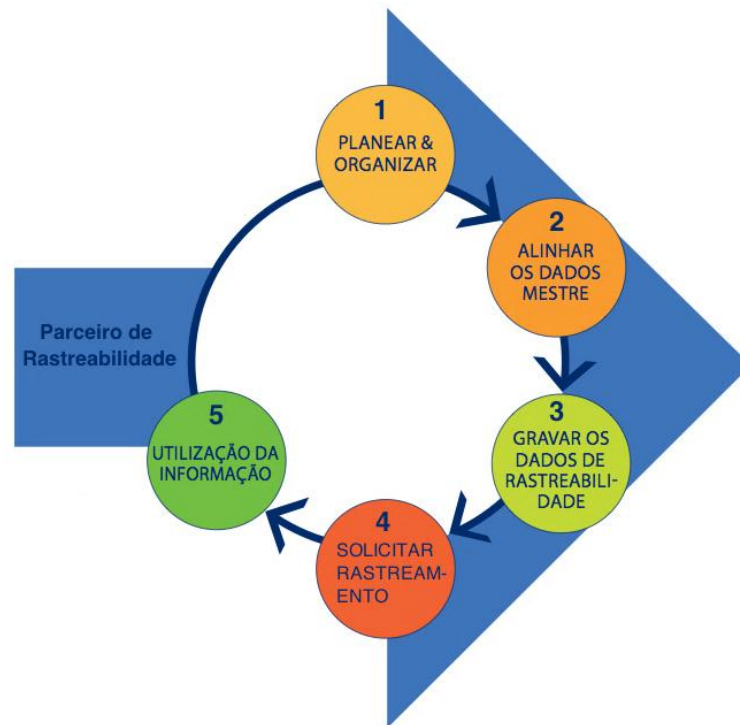


Figura 16 – Passos do processo de rastreabilidade da norma global de rastreabilidade da GS1, adaptado de GS1 (2007a)

De seguida, são descritos os passos do processo de rastreabilidade da norma global de rastreabilidade da GS1 (GS1, 2007a, 2012a):

- Subprocesso 1 – Planear e Organizar:** Neste subprocesso determina-se como atribuir (qual o sistema de identificação a usar), como recolher, como partilhar (a tecnologia que irá permitir a partilha dos dados) e como manter os dados de rastreabilidade. Determina-se também como gerir as ligações entre *inputs*, processos internos e *outputs*, ou seja, como registar a evolução dos itens rastreáveis ao longo dos processos a que estão sujeitos até à sua saída da organização, desde a chegada dos *inputs*, passando pelos processos internos até à saída dos *outputs*. Este subprocesso começa quando os parceiros comerciais decidem garantir e manter a rastreabilidade, e termina com a conceção de um plano para a implementação de um sistema de rastreabilidade;

- **Subprocesso 2 – Alinhar os Dados Mestre:** Neste subprocesso determina-se como atribuir uma identificação (global e única) aos parceiros de rastreabilidade, às localizações físicas (internas e externas), aos itens comerciais, e se apropriado, aos ativos, ou seja, como atribuir uma identificação (global e única) aos chamados dados mestre. Determina-se também como trocar dados mestre entre parceiros de rastreabilidade.

Este subprocesso termina quando os dados mestre são alinhados, envolvendo um processo, em grande medida, comercial. O alinhamento dos dados mestre garante uma equivalência correta entre os dados de rastreabilidade e os respectivos itens rastreáveis, algo que deve acontecer antes do início do fluxo físico de materiais/produtos;

- **Subprocesso 3 – Gravar os Dados de Rastreabilidade:** Neste subprocesso determina-se como atribuir, aplicar e capturar a identificação dos itens rastreáveis, e como recolher, partilhar e armazenar os dados de rastreabilidade durante o fluxo físico de produtos/materiais. Neste subprocesso deve-se garantir a identificação (global e única) do item rastreável o mais tardar quando este é criado, tendo em conta o seu nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis previamente definido, e garantir a recolha e o armazenamento dos dados de rastreabilidade previamente definidos, bem como a criação e a aplicação do portador da identificação que acompanha o item rastreável. Esse portador da identificação acompanha o item rastreável até o mesmo ser consumido, vendido ou destruído, e apresenta os dados de rastreabilidade previamente definidos. Neste subprocesso, regista-se a ligação entre os itens rastreáveis recebidos, criados, processados e/ou enviados.

Este subprocesso começa quando um item rastreável é recebido e termina quando o item rastreável é entregue a um parceiro de rastreabilidade, ou quando o mesmo é destruído. A implementação deste subprocesso permite aos parceiros de rastreabilidade identificar itens rastreáveis, recolher e registar dados de rastreabilidade relevantes à medida que os itens rastreáveis se deslocam ao longo da cadeia de abastecimento;

- **Subprocesso 4 – Solicitar Rastreamento:** Neste subprocesso determina-se como iniciar e responder a um pedido de rastreamento. Inicia-se quando há uma necessidade de rastreio e os dados de rastreabilidade necessários não estão disponíveis internamente, havendo, por isso, necessidade de os solicitar a um parceiro de rastreabilidade externo. Por exemplo: as autoridades ou uma reclamação do consumidor pode ser a razão para um parceiro de rastreabilidade iniciar um pedido de rastreamento de forma a recuperar ou a retirar um produto defeituoso.

Os parceiros de rastreabilidade que pretendam iniciar um pedido de rastreamento devem comunicar à fonte de dados de rastreabilidade pelo menos uma das seguintes informações: a) identificação do item rastreável; b) identificação do parceiro de rastreabilidade; c) data e hora, ou período de tempo; ou d) identificação do processo ou do evento (ou alguns atributos do processo), para ajudar a fonte de dados de rastreabilidade a encontrar a informação pedida.

Quando um parceiro de rastreabilidade recebe um pedido de rastreamento deve identificar corretamente os requisitos solicitados e responder a esse pedido tendo em conta os dados de rastreabilidade que podem ser partilhados. Esta situação poderá dar origem a novos pedidos de rastreamento, vários níveis ao longo da cadeia de abastecimento, de forma obter os dados solicitados e dar resposta ao pedido inicial.

Este subprocesso termina quando o “Solicitador do pedido de rastreamento” recebe os dados de rastreabilidade solicitados ou a informação que os mesmos não se encontram disponíveis;

- **Subprocesso 5 – Utilizar a Informação:** Este subprocesso permite a utilização dos processos anteriores para tomar as medidas adequadas conforme exigido pelos requisitos legais e de negócio. Inicia-se quando os parceiros comerciais decidem usar a informação e termina quando as medidas satisfazem os requisitos legais e de negócio.

3.3. Modelação do Processo de Rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.

O processo de rastreabilidade da norma da GS1 descrito na secção “Processo de Rastreabilidade da Norma GS1” apresenta os subprocessos que compõem o processo de rastreabilidade proposto pela norma (ver Figura 16). Estes subprocessos descrevem as atividades que as organizações têm que realizar para a conceção e para implementação de um sistema de rastreabilidade.

Esta modelação parte das atividades propostas na norma GS1, para a criação do modelo de casos de uso que contemple o processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

O modelo de casos de uso permite capturar os requisitos de um sistema através do detalhe de todos os cenários que os utilizadores podem realizar (Silva & Videira, 2005). Em particular, um caso de uso¹⁴ captura um contrato entre os *stakeholders* – ou atores – e o sistema, focando também no seu comportamento. O caso de uso descreve o comportamento do sistema sob diversas condições, tendo em atenção a forma como o sistema responde a um pedido de um *stakeholder* (Cockburn, 2001). Nesta dissertação, o sistema diz respeito ao sistema de rastreabilidade, e portanto o modelo de casos de uso será utilizado para especificar as interações que os atores podem ter com o sistema de rastreabilidade.

O processo de rastreabilidade da norma da GS1 é composto por diversos intervenientes (atores), cada um com uma função específica no processo (*roles* segundo a norma). Um caso de uso permite associar um ou mais atores a uma atividade do processo de rastreabilidade. Sempre que, num caso de uso, todos os atores tenham um papel na atividade descrita, é utilizado apenas o ator “Parceiro de rastreabilidade”, uma vez que este ator pode assumir todas as funções/papéis desempenhados pelos outros atores (ver Figura 17). Por outro lado, sempre que um caso de uso tenha atividades associadas a apenas um ator específico, então o ator terá o nome específico do ator. O ator “Solicitador do pedido de rastreamento” é um parceiro de rastreabilidade especial, pois apenas atua nas atividades associadas ao pedido de rastreamento. Por este motivo, este ator não interage nas atividades descritas quando apenas aparece o ator “Parceiro de rastreabilidade”. A Figura 17 apresenta a hierarquia dos atores do processo de rastreabilidade.

¹⁴ “Caso de uso” é a tradução livre de “*use case*”.

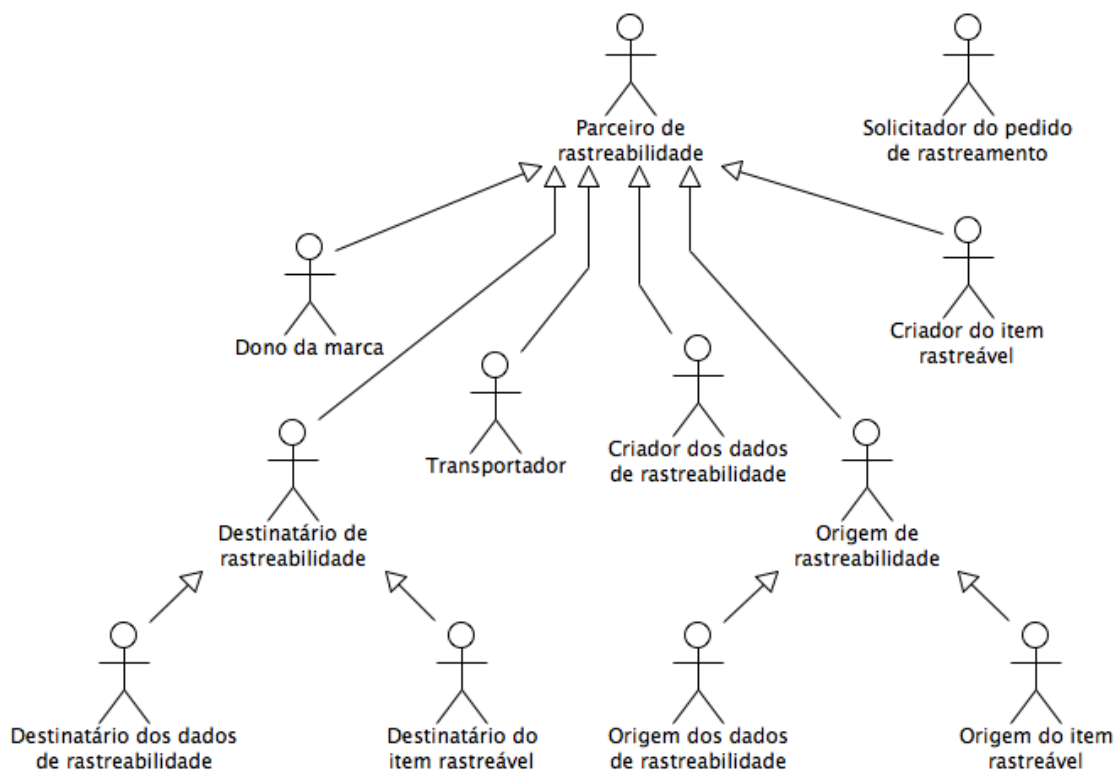


Figura 17 – Hierarquia de atores do processo de rastreabilidade

Os atores foram organizados consoante a hierarquia representada na Figura 17, de modo a facilitar a interpretação e agregar os papéis (*roles*) que os atores podem desempenhar.

Os papéis assumidos pelos atores são os seguintes:

- **Parceiro de rastreabilidade:** Qualquer parceiro comercial envolvido no processo de rastreabilidade. Por exemplo: “Origem de rastreabilidade” (podendo ser “Origem dos dados de rastreabilidade” ou “Origem do item rastreável”), “Destinatário de rastreabilidade” (podendo ser “Destinatário dos dados de rastreabilidade” ou “Destinatário do item rastreável”), “Dono da marca”, “Transportador”, e “Criador do item rastreável”;
- **Dono da marca:** É a autoridade máxima do item comercial, o dono das suas especificações, o responsável pela sua colocação em comercialização;
- **Criador dos dados de rastreabilidade:** Parceiro de rastreabilidade que gera os dados de rastreabilidade;
- **Origem dos dados de rastreabilidade:** Parceiro de rastreabilidade que fornece os dados de rastreabilidade acordados;

- **Origem do item rastreável:** Parceiro de rastreabilidade que envia ou fornece um item rastreável;
- **Origem de rastreabilidade:** Este ator agrega as funções dos atores “Origem dos dados de rastreabilidade” e “Origem do item rastreável”, uma vez que as funções destes atores é frequentemente desempenhada pelo mesmo parceiro de rastreabilidade;
- **Destinatário dos dados de rastreabilidade:** Parceiro de rastreabilidade autorizado a ver, a usar e a guardar dados de rastreabilidade acordados;
- **Destinatário do item rastreável:** Parceiro de rastreabilidade que recebe o item rastreável;
- **Destinatário de rastreabilidade:** Este ator agrega as funções dos atores “Destinatário dos dados de rastreabilidade” e “Destinatário do item rastreável” uma vez que as funções destes atores é frequentemente desempenhada pelo mesmo parceiro de rastreabilidade;
- **Criador do item rastreável:** Parceiro de rastreabilidade que gera (produz) um item rastreável, ou faz um item rastreável distinto, pela transformação de um ou mais itens rastreáveis;
- **Transportador:** Parceiro de rastreabilidade que recebe, transporta e entrega um ou mais itens rastreáveis de um ponto para outro, sem transformar os itens rastreáveis. Normalmente só tem a posse, custódia ou controlo de um item rastreável, mas pode ter a propriedade;
- **Solicitador do pedido de rastreamento:** A pessoa que inicia o pedido de rastreamento e que requer uma resposta do “Origem de rastreabilidade”, mais precisamente, do “Origem dos dados de rastreabilidade”. Tal como referido anteriormente, este papel não está ligado ao papel “Parceiro de rastreabilidade” porque apenas efetua algumas atividades específicas associadas ao pedido de rastreamento.

A Figura 18 apresenta o modelo de casos de uso que reflete os cinco subprocessos do processo de rastreabilidade proposto pela norma da GS1, que foram apresentados na secção “Processo de Rastreabilidade da Norma GS1”.

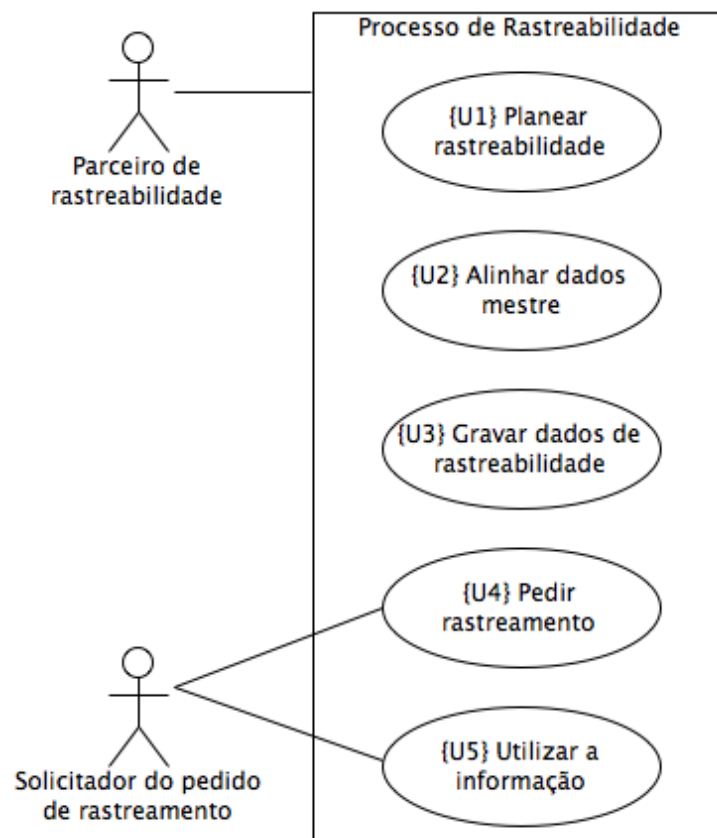


Figura 18 – Diagrama de casos de uso do processo de rastreabilidade

De acordo com Gartner (2013), as normas recomendam algum aspeto de um qualquer sistema. Para que a norma da GS1 contemple qualquer área de negócio, então o nível de detalhe dos requisitos da norma precisa ser reduzido, o que acontece na maioria das normas que pretendem obter um elevado grau de generalização (Jakobs, 2006). De acordo com Jakobs (2006), estabelecer o detalhe de uma norma pode levar muito tempo, o que demonstra que o processo de modelação a que esta dissertação se propõe é complexo.

O refinamento (funcional) dos casos de uso é uma abordagem que permite lidar com o problema da complexidade da modelação. Este refinamento (de casos de uso) é realizado através da decomposição dos casos de uso, ou seja, da divisão dos casos de uso em atividades (Azevedo, Machado, Braganca, & Ribeiro, 2010).

Ao refinar os casos de uso consegue-se acrescentar os requisitos de forma incremental, facilitando a interpretação dos mesmos. Os casos de uso resultantes do refinamento refletem todas as atividades que compõem os casos de uso alvo de refinamento, evitando assim perdas de atividades. Estes casos de uso apresentam um nível de detalhe superior e estão situados num nível de abstração inferior relativamente aos casos de uso alvo de refinamento (Azevedo et al., 2010).

Para decidir se um caso de uso precisa de ser refinado, foi utilizada a questão “A descrição do caso de uso é concreta e fácil de compreender?”. Caso seja, o caso de uso não é refinado. Se não for, faz-se uma iteração do refinamento do caso de uso.

Ao nível gráfico, o refinamento de casos de uso pode ser representado sob a forma de uma estrutura em árvore que representa a hierarquia de abstração dos casos de uso. No topo estão os casos de uso com um nível de abstração superior e, conseqüentemente, com nível de detalhe inferior (“Nível 0” de detalhe), e na base estão os casos de uso mais específicos (“Nível n” de detalhe, onde “n” representa o número de refinamentos efetuados). Os casos de uso resultantes de um refinamento têm um nível de abstração inferior e um nível de detalhe superior, ou seja, o nível de abstração diminui à medida que os casos de uso que refinam o caso de uso sob refinamento ficam cada vez mais detalhados (Azevedo et al., 2010). No último nível de abstração, ou seja, no “Nível n” de detalhe, os casos de uso resultantes são chamados (informalmente) de casos de uso folha.

No seu artigo, Azevedo et al. (2010) afirmam que a UML não suporta o refinamento de casos de uso. Para ultrapassar essa ausência de suporte por parte da UML, os autores propõem uma extensão ao meta modelo do UML para disponibilizar um novo relacionamento no contexto de casos de uso, o relacionamento *<<refine>>*. Nesta dissertação é utilizado o relacionamento proposto por Azevedo et al. (2010).

O relacionamento *<<refine>>* é estabelecido entre dois casos de uso que se encontram em dois níveis de detalhe diferentes. Este relacionamento parte do caso de uso menos detalhado para o mais detalhado, de forma a evidenciar a descida do nível de abstração (e o aumento do nível de detalhe) (Azevedo et al., 2010).

Segundo Azevedo et al. (2010), este relacionamento implica a decomposição do caso de uso, o que resulta numa redução do nível de abstração e num aumento do nível de detalhe nas descrições textuais. A execução em conjunto dos casos de uso refinados é igual ao resultado de “executar” o caso de uso alvo de refinamento.

A Figura 19 apresenta a árvore do refinamento do caso de uso {U1} “Planear rastreabilidade”. Ilustra também um exemplo de um refinamento efetuado na modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., o refinamento do caso de uso {U1.1} “Conhecer a área de negócio”. Nesta figura é visível um aumento do nível de detalhe, a passagem do “Nível 1” para o “Nível 2” de detalhe.

As tabelas Tabela 3 e Tabela 4 apresentam um excerto das descrições textuais dos casos de uso {U1.1} “Conhecer a área de negócio” e {U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento”. Estas descrições refletem a descida do nível de abstração e o respetivo aumento do detalhe apresentado na Figura 19.

O Apêndice 1 apresenta os diagramas e as descrições textuais de todos os casos de uso resultantes da modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Inclui todos os refinamentos que foram efetuados até se obter os casos de uso folha.

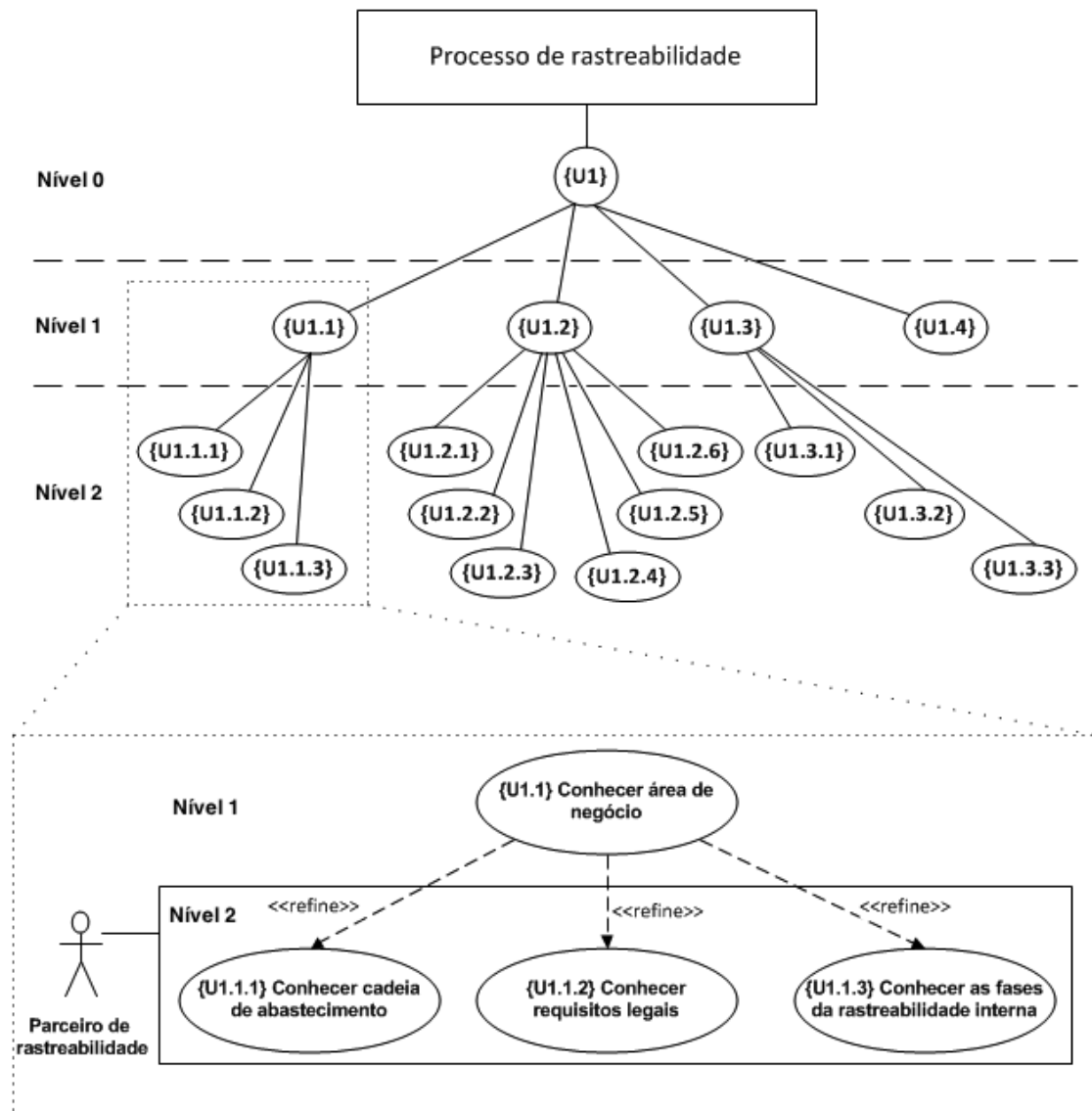


Figura 19 – Árvore do refinamento do caso de uso {U1} "Planejar rastreabilidade"

Tabela 3 – Excerto da descrição textual do caso de uso {U1.1} "Conhecer área de negócio"

Referência	{U1.1}
Nome	Conhecer área de negócio
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende conhecer a área de negócio onde se opera.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade estuda a cadeia de abastecimento; 2. O parceiro de rastreabilidade estuda os requisitos legais associados à área onde opera; 3. O resultado dos passos 1 e 2 é guardado.

Tabela 4 – Excerto da descrição textual do caso de uso {U1.1.1} "Conhecer cadeia de abastecimento"

Referência	{U1.1.1}
Nome	Conhecer cadeia de abastecimento
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende conhecer as especificidades da cadeia de abastecimento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade estuda a cadeia de abastecimento; 2. O parceiro de rastreabilidade percorre todas as etapas da cadeia de abastecimento; 3. O parceiro de rastreabilidade identifica os parceiros de rastreabilidade envolvidos, o tipo de produtos que são trocados entre parceiros de rastreabilidade, as localizações físicas, os <i>inputs</i>, os processos internos e <i>outputs</i>, e os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, as fases da rastreabilidade interna possíveis, entre outras; 4. O parceiro de rastreabilidade cria o mapa da cadeia de abastecimento; 5. O resultado do passo 4 é guardado.

De seguida é apresentado o trabalho realizado ao longo do processo de investigação que culminou nos casos de uso apresentados no Apêndice 1. É explicada a modelação dos casos de uso (ver Figura 18) de cada subprocesso proposto pela norma da GS1, bem como os respetivos refinamentos.

3.3.1. Planear e Organizar

Este subprocesso é responsável pelo planeamento e organização do sistema de rastreabilidade. Agrega todas as decisões que vão orientar a implementação do sistema de rastreabilidade.

O refinamento do caso de uso correspondente a este subprocesso, {U1} “Planear rastreabilidade”, resultou, numa primeira iteração do refinamento, na criação de quatro casos de uso: {U1.1} “Conhecer área de negócio”, {U1.2} “Gerir dados de rastreabilidade”, {U1.3} “Gerir ligação entre fases”, e {U1.4} “Criar plano de rastreabilidade” (ver Apêndice 2).

Qualquer parceiro de rastreabilidade que pretenda implementar um sistema de rastreabilidade tem de estudar e conhecer a sua área de negócio, as suas especificidades, os requisitos legais que se aplicam ao seu negócio e as fases da rastreabilidade interna possíveis. Para isso, o caso de uso {U1.1} foi refinado de forma a acrescentar mais detalhe acerca desta atividade. Este refinamento deu origem a três casos de uso (ver Figura 19), com um nível de abstração inferior, nomeadamente: {U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento”, {U1.1.2} “Conhecer requisitos legais”, e {U1.1.3} “Conhecer as fases da rastreabilidade interna” (ver Apêndice 2).

A atividade de conhecer a cadeia de abastecimento visa identificar os parceiros de rastreabilidade envolvidos, o tipo de produtos que são trocados entre parceiros de rastreabilidade, as localizações físicas (internas e externas), os *inputs*, os processos internos, os *outputs*, os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, as fases da rastreabilidade interna, entre outros.

A atividade de conhecer os requisitos legais permite que o parceiro de rastreabilidade identifique os dados de rastreabilidade que a legislação em vigor obriga a guardar, e qual o período de tempo mínimo para guardar esses dados. Estas informações podem evitar disputas legais e multas por ausência da captura e armazenamento de certos dados de rastreabilidade.

O estudo das fases da rastreabilidade interna possíveis permite identificar e definir as fases onde os dados de rastreabilidade serão recolhidos dentro da organização, garantindo assim preocupações com a rastreabilidade interna na implementação de um sistema de rastreabilidade.

A gestão dos dados de rastreabilidade é uma das atividades mais importantes, e talvez das mais complexas do planeamento do sistema de rastreabilidade. Nesta atividade, é necessário identificar os níveis da hierarquia de identificação logística de itens rastreáveis que a organização irá utilizar, e determinar quais os dados de rastreabilidade que devem ser recolhidos, como atribuir, como recolher, como partilhar, e como manter esses dados de rastreabilidade. A escolha incorreta dos dados de rastreabilidade a recolher pode resultar em prejuízos para a organização, uma vez que podem não ser alcançados todos os benefícios dos dados de rastreabilidade referidos na secção “Aplicabilidade dos Dados de Rastreabilidade”.

O caso de uso {U1.2} trata a gestão dos dados de rastreabilidade. Este caso de uso foi refinado, dando origem a seis casos de uso que contemplam todas as atividades da gestão dos dados de rastreabilidade: {U1.2.1} “Determinar níveis de identificação”, {U1.2.2} “Determinar dados de rastreabilidade”, {U1.2.3} “Determinar como atribuir dados”, {U1.2.4} “Determinar como recolher

dados”, {U1.2.5} “Determinar como partilhar dados”, e {U1.2.6} “Determinar como guardar dados” (ver Apêndice 2).

A norma da GS1 apresenta diversos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis possíveis: carregamento¹⁵, unidade logística, item comercial com número de identificação único (identifica o produto), item comercial com número de identificação único + *batch* / *lot* (identifica os produtos pertencentes a um grupo definido) e item comercial com número de identificação único + *batch* / *lot* (identifica um produto exato) (GS1, 2007a). Estes níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis representam os tipos de itens rastreáveis que podem existir. O caso de uso {U1.2.1} permite a definição dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis que a organização pretende usar. Podem ser definidos os sugeridos pela norma da GS1 ou outros.

Tal como já referido, a escolha/seleção dos dados de rastreabilidade a recolher e a guardar é uma atividade muito importante porque, apesar de atualmente existir a possibilidade de armazenar elevadas quantidades de dados, não é sustentável armazenar todos os dados de rastreabilidade. Fazer isto iria resultar em custos elevados para a organização (ver Figura 1), quer em infraestruturas quer em manutenção, e isso é algo que as organizações não estão dispostas a aceitar. Para contornar esta situação, o caso de uso {U1.2.2} permite definir quais os dados de rastreabilidade são recolhidos para cada um dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis definidos no caso de uso {U1.2.1}. O Anexo 2 apresenta alguns exemplos dos dados de rastreabilidade que a literatura refere como sendo aqueles que devem ser recolhidos quando se recebe ou se envia um item rastreável.

Após a definição dos dados de rastreabilidade a recolher define-se, no caso de uso {U1.2.3}, qual o sistema que será utilizado para anexar os dados de rastreabilidade ao item rastreável, ou seja, qual o tipo de portador da identificação (por exemplo: código de barras, *Radio-Frequency Identification* (RFID), entre outros). Define-se também qual o sistema de identificação (o tipo de código de identificação) a utilizar e qual o formato da identificação dos dados de rastreabilidade definidos anteriormente no caso de uso {U1.2.2}. Por exemplo, entre os dados de rastreabilidade a definir o sistema (o tipo de código de identificação) a utilizar e o formato da identificação dos dados estão: a identificação do parceiro, das localizações físicas e dos ativos.

¹⁵ “Carregamento” é a tradução livre de “*shipment*”.

A definição de como recolher, como partilhar e de como manter os dados de rastreabilidade é também essencial para que seja possível responder aos pedidos de rastreamento. Para a recolha é preciso definir qual a tecnologia/procedimentos a utilizar. Esta tecnologia/procedimentos depende do tipo de dados a recolher. Para a partilha, existem diversos meios para o fazer que vão desde *email*, XML, até *Electronic Data Interchange* (EDI), entre outros. Por fim, para manter, podem ser criadas bases de dados. É sempre necessário ter em conta a legislação em vigor. A definição de como recolher, como partilhar e de como manter os dados de rastreabilidade é tratada nos casos de uso {U1.2.4}, {U1.2.5} e {U1.2.6}, respetivamente.

Como referido anteriormente, a definição das fases da rastreabilidade interna permite especificar os eventos onde os dados de rastreabilidade são recolhidos. A norma da GS1 foca-se na rastreabilidade externa e deixa para as organizações a definição de como assegurar a rastreabilidade interna. Apesar de a norma da GS1 abordar, como já referido, de forma breve a rastreabilidade interna, esta norma refere algumas “fases da rastreabilidade interna”, nomeadamente: receção, movimento, transformação, armazenamento, uso, destruição e envio.

O caso de uso {U1.3} trata a gestão da ligação entre fases da rastreabilidade interna. Este caso de uso foi refinado, e deu origem a três casos de uso: {U1.3.1} “Associar dados de rastreabilidade às fases da rastreabilidade interna”, {U1.3.2} “Decidir dados de rastreabilidade a partilhar” e {U1.3.3} “Estabelecer procedimento de ligação entre fases da rastreabilidade interna” (ver Apêndice 2).

A atividade de associar os dados de rastreabilidade às fases da rastreabilidade interna permite definir que dados de rastreabilidade são recolhidos em cada uma das fases da rastreabilidade interna.

A atividade de decidir quais os dados de rastreabilidade a partilhar permite identificar os dados de rastreabilidade que são incluídos no portador da identificação do item rastreável e os dados de rastreabilidade que são passíveis de ser enviados (partilhados) quando existe um pedido de rastreamento.

A definição dos procedimentos internos que asseguram a comunicação entre as fases da rastreabilidade interna permite criar mecanismos para que seja possível recolher os dados de rastreabilidade desde a receção até à saída dos itens rastreáveis passando pelos processos internos. Esta atividade garante a harmonia entre as fases da rastreabilidade interna.

Por fim, a atividade de planeamento acaba com a proposta do caso de uso {U1.4}, onde se cria o plano de rastreabilidade da organização. Este plano documenta as principais decisões tomadas nos restantes casos de uso do planeamento.

A Tabela 5 cruza os casos de uso modelados com base no subprocesso 1 da norma da GS1 e nos seus respetivos passos. Este cruzamento pretende ilustrar os casos de uso criados a partir da norma, os criados parcialmente a partir desta, e os criados a partir da revisão da literatura e de reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

Tabela 5 – Mapeamento dos casos de uso da modelação do subprocesso 1 com norma da GS1

Referência caso de uso	Subprocessos e passos da norma da GS1		
	SP1	SP1	
		P1	P2
{U1}	I		
{U1.1}	N		
{U1.1.1}	N		
{U1.1.2}	N		
{U1.1.3}	N		
{U1.2}		Pi	
{U1.2.1}		N	
{U1.2.2}		N	
{U1.2.3}		I	
{U1.2.4}		I	
{U1.2.5}		I	
{U1.2.6}		I	
{U1.3}			Pi
{U1.3.1}			N
{U1.3.2}			N
{U1.3.3}			Pi
{U1.4}	Pi		

Legenda: SP – Subprocesso | P – Passo | I – Indicado na norma | Pi – Parcialmente indicado na norma, complementado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura | N – Não indicado na norma, criado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura

3.3.2. Alinhar Dados Mestre

Este subprocesso é responsável pela identificação (global e única) dos dados mestre. Neste subprocesso procede-se também ao planeamento dos itens comerciais, mais precisamente à definição dos componentes, do processo de produção e do nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis dos itens comerciais e, por fim, à troca de dados mestre. Esta troca irá permitir, por exemplo, que em futuros pedidos de rastreamento, os parceiros sabiam a quem dirigir o pedido.

O refinamento do caso de uso correspondente a este subprocesso, {U2} “Alinhar dados mestre”, resultou, numa primeira iteração do refinamento, na criação de cinco casos de uso: {U2.1} “Identificar parceiro de rastreabilidade”, {U2.2} “Identificar localizações físicas”, {U2.3} “Identificar ativos”, {U2.4} “Identificar itens comerciais”, e {U2.5} “Trocar dados mestre” (ver Apêndice 2).

Qualquer parceiro de rastreabilidade tem de se identificar de forma única, de identificar as suas localizações, os seus ativos, e os seus itens comerciais. Ao proceder a estas identificações, o parceiro de rastreabilidade assume a unicidade da sua organização e de tudo que a envolve, distinguindo-se de todos os outros parceiros na cadeia de abastecimento.

Os casos de uso {U2.1}, {U2.2}, {U2.3} e {U2.4} foram refinados de forma a acrescentar detalhe às atividades de identificação dos dados mestre. Este refinamento deu origem a onze casos de uso: {U2.1.1} “Atribuir dados de identificação do parceiro”, {U2.1.2} “Atualizar dados do parceiro”, {U2.2.1} “Atribuir dados de identificação às localizações físicas”, {U2.2.2} “Consultar dados das localizações físicas”, {U2.2.3} “Atualizar dados das localizações físicas”, {U2.3.1} “Atribuir dados de identificação aos ativos”, {U2.3.2} “Consultar dados dos ativos”, {U2.3.3} “Atualizar dados dos ativos”, {U2.4.1} “Atribuir dados de identificação aos itens comerciais”, {U2.4.2} “Planear itens comerciais” e {U2.4.3} “Consultar dados dos itens comerciais” (ver Apêndice 2).

As atividades de atribuição dos dados de identificação consistem no registo de uma descrição dos dados mestre (dados sobre o parceiro de rastreabilidade, dados sobre as localizações físicas, dados sobre os ativos, e dados genéricos sobre itens comerciais) que se pretendem identificar e na criação de uma identificação global e única que distinga esses dados mestre ao longo da cadeia de abastecimento. A descrição inclui dados genéricos dos elementos identificados. Para o parceiro de rastreabilidade, inclui por exemplo: nome, morada, nome da pessoa de contacto, *email* ou telefone de contacto, entre outros. Para as localizações físicas, inclui por exemplo: o nível da localização física (se é uma localização interna ou externa), o nome, a localização (morada), um dado de contacto (número de telefone e/ou *email*), a identificação do parceiro de rastreabilidade ao qual pertence, e uma descrição da localização, entre outros. Para os ativos, inclui por exemplo: uma descrição do ativo, o nome e o tipo de ativo (imobilizado ou retornável), entre outros. Para os itens comerciais, inclui por exemplo: o nome, uma descrição do item comercial, classificação, especificações, dimensões, peso, entre outros.

A consulta dos dados de identificação é possível para todos os dados mestre, à exceção dos dados de identificação do parceiro de rastreabilidade. Não se considerou relevante que o parceiro de

rastreabilidade possa consultar os seus próprios dados de identificação, pois caso surjam novos dados será executada a atividade de atualização. A atualização é possível para todos.

O planeamento dos itens comerciais é essencial para definir os componentes do item comercial, o seu processo de produção e o seu nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis. O caso de uso {U2.4.2} foi refinado para tratar estas atividades. Este refinamento deu origem a seis casos de uso: {U2.4.2.1} “Especificar componentes dos itens comerciais”, {U2.4.2.2} “Atualizar componentes dos itens comerciais”, {U2.4.2.3} “Especificar processo de produção dos itens comerciais”, {U2.4.2.4} “Atualizar processo de produção dos itens comerciais”, {U2.4.2.5} “Estabelecer nível de identificação dos itens comerciais” e {U2.4.2.6} “Atualizar nível de identificação do itens comerciais” (ver Apêndice 2).

A especificação dos componentes envolve a definição dos componentes que compõem o item comercial. Com base na especificação dos componentes do item comercial, é possível definir o processo de produção desse item. Posteriormente é possível atualizar tanto os componentes como o processo de produção do item comercial.

A especificação do nível de identificação do item comercial permite definir o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item comercial. O caso de uso {U1.2.1} define todos os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis possíveis na organização.

A troca de dados mestre permite que os parceiros de rastreabilidade saibam a quem dirigir os pedidos de rastreamento. Esta troca é essencial para que os pedidos de rastreamento possam ser efetuados. O caso de uso {U2.5} foi refinado. Este refinamento deu origem a três casos de uso: {U2.5.1} “Decidir dados mestre a trocar”, {U2.5.2} “Enviar pedido de dados mestre” e {U2.5.3} “Responder a pedido de dados mestre” (ver Apêndice 2).

O caso de uso {U2.5.1} permite definir quais os dados mestre (dados sobre o parceiro, dados sobre as localizações físicas, dados sobre os ativos, e dados genéricos sobre os itens comerciais) que podem ser partilhados quando existe um pedido de dados mestre. Permite também criar a lista dos dados de rastreabilidade que podem ser partilhados com os parceiros de rastreabilidade, ou seja, a lista dos dados de rastreabilidade que os parceiros podem solicitar quando fazem um pedido de rastreamento.

Os casos de uso {U2.5.2} e o {U2.5.3} garantem a comunicação entre parceiros de rastreabilidade. O primeiro garante mecanismos/procedimentos para enviar, a um parceiro de

rastreabilidade, um pedido de dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade (que podem ser partilhados num pedido de rastreamento), tratando posteriormente a resposta ao pedido. O segundo é responsável por garantir resposta a um pedido similar, feito por parte de um outro parceiro.

A Tabela 6 cruza os casos de uso modelados com base no subprocesso 2 da norma da GS1 e nos seus respetivos passos. Este cruzamento pretende ilustrar os casos de uso criados a partir da norma, os criados parcialmente a partir desta, e os criados a partir da revisão da literatura e de reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

Tabela 6 – Mapeamento dos casos de uso da modelação do subprocesso 2 com norma da GS1

Referência Caso de Uso	Subprocesso e Passos da Norma da GS1					
	SP2	SP2				
		P3	P4	P5	P6	P7
{U2}	I					
{U2.1}		I				
{U2.1.1}		Pi				
{U2.1.2}		N				
{U2.2}			I			
{U2.2.1}			Pi			
{U2.2.2}			N			
{U2.2.3}			N			
{U2.3}				I		
{U2.3.1}				Pi		
{U2.3.2}				N		
{U2.3.3}				N		
{U2.4}					I	
{U2.4.1}					Pi	
{U2.4.2}					N	
{U2.4.2.1}					N	
{U2.4.2.2}					N	
{U2.4.2.3}					N	
{U2.4.2.4}					N	
{U2.4.2.5}					N	
{U2.4.2.6}					N	
{U2.4.3}					N	
{U2.5}						I
{U2.5.1}						N
{U2.5.2}						Pi
{U2.5.3}						Pi

Legenda: SP – Subprocesso | P – Passo | I – Indicado na norma | Pi – Parcialmente indicado na norma, complementado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura | N – Não indicado na norma, criado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura

3.3.3. Gravar Dados de Rastreabilidade

Este subprocesso é responsável pela recolha dos dados de rastreabilidade previamente definidos no “Subprocesso 1”, desde a receção até à saída dos itens rastreáveis passando pelos processos internos.

O refinamento do caso de uso correspondente a este subprocesso, {U3} “Gravar dados de rastreabilidade”, resultou, numa primeira iteração do refinamento, na criação de seis casos de uso: {U3.1} “Atribuir identificação ao item rastreável”, {U3.2} “Aplicar identificação ao portador da identificação”, {U3.3} “Capturar identificação do item rastreável”, {U3.4} “Recolher de dados de rastreabilidade”, {U3.5} “Partilhar dados de rastreabilidade” e {U3.6} “Armazenar dados de rastreabilidade” (ver Apêndice 2).

Qualquer item rastreável criado tem de ter uma identificação global e única, no limite quando é fisicamente criado. A identificação a atribuir depende do tipo de item rastreável que se pretende criar, ou seja, do nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis selecionado. Após esta seleção, é atribuída uma identificação global e única ao item rastreável, conforme as regras definidas no caso de uso {U1.2.3}.

A atribuição da identificação global e única ao item rastreável tem um caso particular. Caso o item rastreável a criar seja um item comercial, é necessário consultar a lista de itens comerciais produzidos pela organização para escolher qual o item comercial a produzir. Apenas após esta seleção é atribuída (gerada) a identificação global e única do item comercial a produzir. Se o nível de identificação da hierarquia de identificação de itens rastreáveis do item comercial for “número de identificação“, a identificação global e única do item comercial a ser atribuída (gerada) é a que foi definida para esse item comercial na execução do caso de uso {U2.4.1}. Caso o nível de identificação seja outro, como por exemplo “número de identificação + *batch* / *lot*” ou “*batch* / *lot* + número de série”, essa identificação é gerada no momento.

A atividade de aplicação do portador de identificação consiste na criação de um portador de identificação para um item rastreável e da sua aplicação junto do mesmo.

A atividade de captura de identificação do item comercial permite ler os dados de identificação que se encontram no portador da identificação.

A atividade “recolher dados de rastreabilidade” permite reunir todos os dados de rastreabilidade a partir de fontes internas e externas, de acordo com o anteriormente definido.

O caso de uso {U3.4} foi refinado de forma a acrescentar ao sistema de rastreabilidade a capacidade de assegurar a rastreabilidade interna. Mais precisamente, este refinamento introduz as fases onde devem ser recolhidos os dados de rastreabilidade interna. O refinamento resultou na criação de sete casos de uso: {U3.4.1} “Recolher dados sobre a receção de itens rastreáveis”, {U3.4.2} “Recolher dados sobre o movimento de itens rastreáveis”, {U3.4.3} “Recolher dados sobre transformações de itens rastreáveis”, {U3.4.4} “Recolher dados sobre armazenamento de itens rastreáveis”, {U3.4.5} “Recolher dados sobre uso de itens rastreáveis”, {U3.4.6} “Recolher dados sobre destruição de itens rastreáveis” e {U3.4.7} “Recolher dados sobre envio de itens rastreáveis” (ver Apêndice 2). Em cada um dos casos de uso resultantes deste refinamento, são recolhidos os dados de rastreabilidade que foram associados à respetiva “fase da rastreabilidade interna”, durante o planeamento e organização do sistema de rastreabilidade.

A recolha dos dados de rastreabilidade associados à fase “transformação” da rastreabilidade interna é uma etapa um pouco mais complexa pois existem duas situações distintas onde os dados de rastreabilidade são recolhidos. Caso o item rastreável seja um item comercial, antes de recolher os dados de rastreabilidade, é consultado o processo de produção do item comercial em causa (caso de uso {U2.4.2.3}) para definir o trajeto (o ciclo de vida) do item comercial durante a sua criação, ou seja, para saber as transformações que o mesmo irá sofrer. A outra situação está associada à recolha de dados de rastreabilidade relativos à subida do nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis (por exemplo, a criação de uma unidade logística de um certo número de itens comerciais).

A atividade “partilhar dados de rastreabilidade” gere a resposta aos pedidos de rastreamento feitos por outros parceiros de rastreabilidade.

O caso de uso {U3.5} verifica se os dados de rastreabilidade solicitados estão disponíveis. Se estiverem disponíveis reúne-os para que possam ser enviados para o parceiro de rastreabilidade que os solicitou. Se não estiverem disponíveis podem acontecer duas situações: 1) Caso se justifique (devido à existência de novos dados), é realizado um novo pedido de rastreamento dirigido a outro parceiro de rastreabilidade, a montante na cadeia de abastecimento, com os dados do pedido inicial e outros dados que tenham sido encontrados; ou 2) o parceiro de rastreabilidade que solicitou os dados de rastreabilidade é informado de que os dados não estão disponíveis.

Por fim, o caso de uso {3.6} é responsável por armazenar os dados de rastreabilidade recolhidos nos casos de uso resultantes do refinamento do caso de uso {3.4}.

A Tabela 7 cruza os casos de uso modelados com base no subprocesso 3 da norma da GS1 e nos seus respetivos passos. Este cruzamento pretende ilustrar os casos de uso criados a partir da norma, os criados parcialmente a partir desta, e os criados a partir da revisão da literatura e de reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

Tabela 7 – Mapeamento dos casos de uso da modelação do subprocesso 3 com norma da GS1

Referência Caso de Uso	Subprocesso e Passos da Norma da GS1						
	SP3	SP3					
		P8	P9	P10	P11	P12	P13
{U3}	I						
{U3.1}		I					
{U3.2}			I				
{U3.3}				Pi			
{U3.4}					I		
{U3.4.1}					Pi		
{U3.4.2}					Pi		
{U3.4.3}					Pi		
{U3.4.4}					Pi		
{U3.4.5}					Pi		
{U3.4.6}					Pi		
{U3.4.7}					Pi		
{U3.5}						Pi	
{U3.6}							I

Legenda: SP – Subprocesso | P – Passo | I – Indicado na norma | Pi – Parcialmente indicado na norma, complementado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura | N – Não indicado na norma, criado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura

3.3.4. Solicitar Rastreamento

Este subprocesso é responsável pelos pedidos de rastreamento.

O refinamento do caso de uso correspondente a este subprocesso, {U4} “Pedir rastreamento”, resultou, numa primeira iteração do refinamento, na criação de três casos de uso: {U4.1} “Enviar pedido de rastreamento”, {U4.2} “Responder a pedido de rastreamento” e {U4.3} “Consultar estado dos pedidos de rastreamento” (ver Apêndice 2).

O pedido de rastreamento é constituído por alguns dados que possibilitam que o parceiro de rastreabilidade, ao receber esse pedido, seja capaz de responder de forma mais eficaz e pela lista de dados que o “Solicitador do pedido de rastreamento” pretende receber. Entre os dados que apoiam uma resposta mais eficaz, encontram-se, segundo a norma GS1 (2007a): a identificação do item rastreável, ou alguns atributos do item rastreável, a identificação do parceiro de rastreabilidade, ou alguns atributos do parceiro de rastreabilidade, a identificação da localização, ou alguns atributos da localização, a data/hora, período de tempo, ou a identificação do projeto ou evento, ou alguns

atributos do processo. Ao selecionar os dados de rastreabilidade que pretende receber, este ator evita a receção de dados desnecessários, reduzindo quer o espaço necessário para o armazenamento quer o tempo de análise. A lista dos dados de rastreabilidade que podem ser partilhados pelo parceiro de rastreabilidade que forneceu o item rastreável foi obtida anteriormente na troca de dados mestre.

A resposta a um pedido de rastreamento envolve uma consulta interna para verificar se os dados de rastreabilidade solicitados estão disponíveis. Essa verificação é feita através da execução do caso de uso {U3.5}. O resultado da execução deste último caso de uso, quer sejam os dados de rastreabilidade reunidos quer seja a informação de que os dados não se encontram disponíveis, é enviado ao parceiro de rastreabilidade que solicitou os dados de rastreabilidade.

A consulta do estado dos pedidos de rastreamento permite obter a lista dos pedidos de rastreamento recebidos que ainda não obtiveram resposta. Caso existam pedidos de rastreamento sem resposta há mais de um determinado número de dias, definidos no caso de uso {U1.1.2} “Conhecer requisitos legais”, é gerado um alerta.

A Tabela 8 cruza os casos de uso modelados com base no subprocesso 4 da norma da GS1 e nos seus respetivos passos. Este cruzamento pretende ilustrar os casos de uso criados a partir da norma, os criados parcialmente a partir desta, e os criados a partir da revisão da literatura e de reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

Tabela 8 – Mapeamento dos casos de uso da modelação do subprocesso 4 com norma da GS1

Referência Caso de Uso	Subprocesso e Passos da Norma da GS1				
	SP4	SP4			
		P14	P15	P16	P17
{U4}	I				
{U4.1}		Pi			Pi
{U4.2}			Pi	Pi	
{U4.3}	N				

Legenda: SP – Subprocesso | P – Passo | I – Indicado na norma | Pi – Parcialmente indicado na norma, complementado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura | N – Não indicado na norma, criado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura

3.3.5. Utilizar a Informação

Este subprocesso é responsável por utilizar a informação obtida através dos pedidos de rastreamento.

O refinamento do caso de uso correspondente a este subprocesso, {U5} “Utilizar a informação”, resultou, numa primeira iteração do refinamento, em dois casos de uso {U5.1} “Monitorizar processo de rastreabilidade” e {U5.2} “Consultar pedidos de rastreamento com resposta obtida” (ver Apêndice 2).

Monitorizar o processo de rastreabilidade consiste em acompanhar o sistema de rastreabilidade de forma a verificar se existe alguma alteração que tenha de ser feita ou se existe alguma anomalia no sistema. Isto promove uma abordagem preventiva ao sistema de rastreabilidade, bem como promove uma abordagem holística do processo de rastreabilidade.

Consultar pedidos de rastreamento com resposta obtida consiste em analisar as respostas obtidas, resultantes dos pedidos efetuados. As respostas obtidas podem ajudar a tomar decisões sobre que ações tomar. A ordem para a recolha de itens comerciais pode ser um dessas decisões, uma decisão tomada com base numa resposta a um pedido de rastreamento.

A Tabela 9 cruza os casos de uso modelados com base no subprocesso 5 da norma da GS1 e nos seus respetivos passos. Este cruzamento pretende ilustrar os casos de uso criados a partir da norma, os criados parcialmente a partir desta, e os criados a partir da revisão da literatura e de reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

Tabela 9 – Mapeamento dos casos de uso da modelação do subprocesso 5 com norma da GS1

Referência Caso de Uso	Subprocesso e Passos da Norma da GS1	
	SP5	SP5
		P18
{U5}	I	
{U5.1}		Pi
{U5.2}	N	

Legenda: SP – Subprocesso | P – Passo | I – Indicado na norma | Pi – Parcialmente indicado na norma, complementado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura | N – Não indicado na norma, criado com apoio dos *stakeholders* e da revisão da literatura

3.4. Conclusões

A norma global de rastreabilidade da GS1 propõe cinco subprocessos, cada um com os seus respetivos passos, necessários para a implementação de um sistema de rastreabilidade. Neste capítulo, esta norma foi introduzida para apoiar o levantamento de requisitos para a modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Trata-se de uma norma internacionalmente aceite e amplamente validada que define as regras de negócio e os requisitos mínimos a serem seguidos para a implementação de um sistema de rastreabilidade. Desta forma, garante-se que o levantamento de requisitos cobre as principais fases e atividades, amplamente aceites, que compõem o processo de rastreabilidade.

Tal como todas as normas, esta apresenta um nível de detalhe reduzido, apresentando apenas as linhas orientadoras e genéricas para a conceção/implementação de um sistema de rastreabilidade. De forma a acrescentar detalhe à modelação do processo de rastreabilidade foram adicionalmente realizadas reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., e foram utilizados os conhecimentos adquiridos e consolidados na revisão da literatura. No final da modelação, foram criados 64 casos de uso.

As tabelas Tabela 5, Tabela 6, Tabela 7, Tabela 8 e Tabela 9 fazem o mapeamento dos casos de uso da modelação de cada um dos subprocessos da norma. Estas tabelas permitem identificar os casos de uso que foram obtidos diretamente a partir da norma (18 casos de uso), os casos de uso criados parcialmente a partir da norma e complementados com as reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. e com a revisão da literatura (22 casos de uso) e os casos de uso que foram criados apenas com base nas reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. e na revisão da literatura (24 casos de uso). Além disso, estas tabelas permitem ainda concluir que a norma da GS1 é efetivamente genérica e é realmente útil apenas nos primeiros níveis de abstração dos casos de uso.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Capítulo 4. Conceção do Processo de Rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.

4.1. Introdução

Como referido anteriormente por Martins & Machado (2012), as principais dificuldades que as organizações enfrentam para implementar e manter um processo de negócio que satisfaça as exigências de rastreabilidade residem na falta de entendimento e acordo entre os principais intervenientes sobre: o significado do conceito de rastreabilidade, as suas exigências e a natureza do próprio processo.

A conceção do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. pretende fornecer um entendimento comum sobre as exigências do processo de rastreabilidade, bem como sobre a natureza do próprio processo.

Para Ferreira, Santos, Machado, & Gašević (2012), a conceção de um processo abrange o desenvolvimento de uma arquitetura de processo que continuamente agrega os elementos do processo para apoiar a adaptação e as melhorias dos processos. A implementação de um processo engloba a especificação dos requisitos para a execução do processo. Ainda segundo estes autores, os requisitos para a execução do processo podem ser representados numa arquitetura lógica.

Uma arquitetura é uma descrição formal de um sistema, ou um plano detalhado do sistema ao nível dos componentes, que permite orientar a sua implementação. É a estrutura dos componentes, as suas inter-relações, os princípios e as diretrizes que governam a sua conceção e evolução ao longo do tempo (Open Group, 2009).

Uma arquitetura lógica pode ser considerada como uma visão de um sistema composto por um conjunto de abstrações de problemas específicos que suportam os requisitos funcionais (Azevedo, Machado, Muthig, & Ribeiro, 2009). O principal objetivo de uma arquitetura lógica é o de servir de base para a conceção de um sistema (Bragança & Machado, 2005).

O *Four-Step-Rule-Set* (4SRS) é um método que permite a transformação dos requisitos do utilizador numa representação do modelo arquitetural (Ferreira et al., 2012), mediante a aplicação de

um conjunto de quatro passos. Atualmente existem duas perspetivas do 4SRS: uma orientada ao produto (chamada de 4SRS *product level*) e outra orientada ao processo (chamada de 4SRS *process level*). Enquanto a primeira utiliza os requisitos de um ou mais produtos (exemplo: *software*), a segunda utiliza requisitos de um ou mais processos de negócio.

Nesta dissertação, apenas é apresentada a abordagem orientada ao processo (4SRS *process level*), que neste documento será referida por método 4SRS ou simplesmente por 4SRS. Esta abordagem é utilizada para a conceção do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

A aplicação do 4SRS orientado ao processo é ainda escassa na literatura, pois a maioria das aplicações deste método encontradas na literatura dizem respeito à perspectiva orientada ao produto (sobretudo, *software*).

O 4SRS recebe como *input* um conjunto de casos de uso – também chamados de casos de uso folha – que descrevem os requisitos para o(s) processo(s) específico(s) que aborda(m) o problema inicial, as atividades (processos) executadas por pessoas ou máquinas, no âmbito do sistema. Estes casos de uso são refinados através de sucessivas iterações do 4SRS. Após a execução de todos os passos que compõem o método, obtém-se como *output*, uma arquitetura lógica (Ferreira et al., 2012).

A aplicação do método 4SRS requer a criação de *Architectural Elements* (AE) – elementos arquiteturais (Ferreira et al., 2012). Segundo Rozanski & Woods (2005), cada AE deve ser constituído por um conjunto bem definido de responsabilidades, por limites bem definidos, e por um conjunto de *interfaces* bem definidas, que definem os serviços que o elemento fornece aos restantes elementos arquiteturais. Estes elementos são as “peças” a partir das quais a arquitetura lógica final pode ser construída (Ferreira et al., 2012).

Quantas mais atividades e mais interligações entre atividades tiverem os processos a partir dos quais a arquitetura lógica será originada, mais complexa será essa arquitetura. Além disso, tornará mais complexa e morosa aplicação deste método.

O método 4SRS foi utilizado num caso real, o projeto ISOFIN (Interoperabilidade em *Software* Financeiro), para criar o contexto necessário para extrair os requisitos para a conceção de uma arquitetura lógica capaz de apoiar a criação de uma plataforma que permite a interoperabilidade semântica e de aplicações entre instituições financeiras (Bancos, Companhias de seguros, entre outros) (Ferreira et al., 2012).

Neste capítulo é apresentada uma síntese do 4SRS, o método que é utilizado para a conceção do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. De seguida, é descrita a execução de cada um dos passos e micro-passos que compõem este método. Posteriormente é apresentada a validação da abordagem, ou seja, a validação do artefacto obtido após a aplicação do 4SRS no contexto da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. No final do capítulo é apresentada uma comparação entre as ontologias e o resultado da aplicação do 4SRS, identificando o que distingue e o que aproxima estas duas estruturas de representar conhecimento.

A Figura 20 esquematiza os passos seguidos para a conceção do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., ou seja, os passos seguidos para a conceção da arquitetura lógica do processo de rastreabilidade. Esta figura ilustra o *input*, os casos de uso folha resultantes da modelação do processo de rastreabilidade realizada na secção “Modelação do Processo de Rastreabilidade”, as transformações efetuadas durante a aplicação do 4SRS, representadas na figura pela tabela do 4SRS, e o *output*, a arquitetura lógica do processo de rastreabilidade.

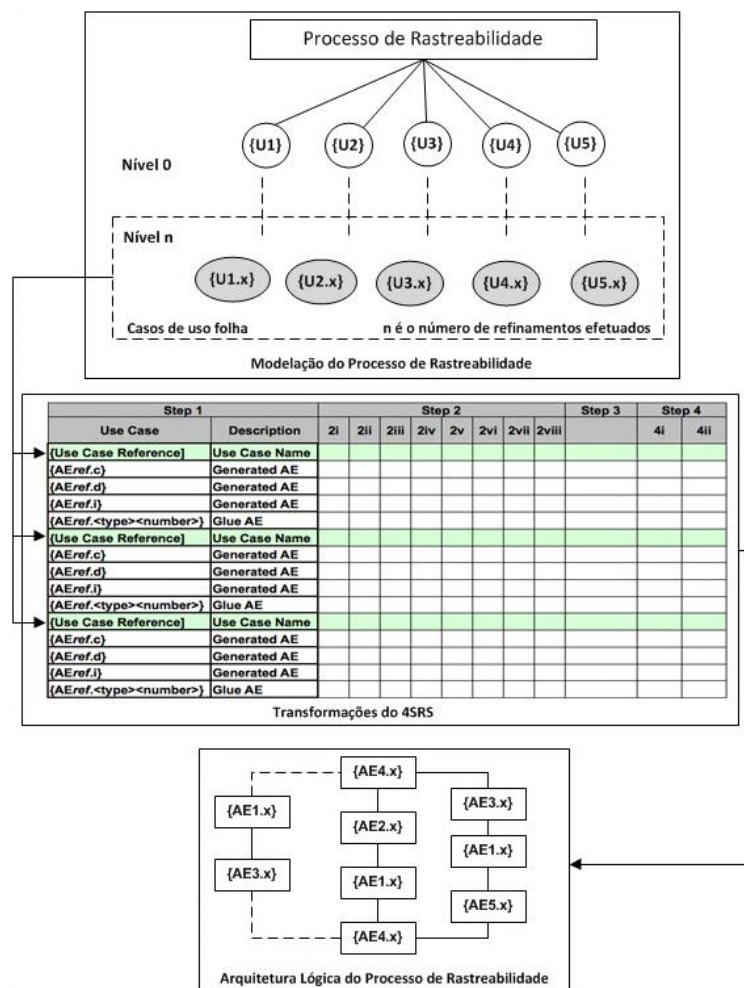


Figura 20 – Passos seguidos para a conceção da arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.

4.2. Síntese do método 4SRS

O 4SRS é composto por quatro passos (*Architectural Element Creation, Architectural Element Elimination, Packaging and Aggregation, e Architectural Element Association*)¹⁶. Estes passos são agrupados numa tabela, permitindo, desta forma, apresentar as decisões tomadas ao longo da aplicação do método (Ferreira et al., 2012). De seguida, são descritos os passos que compõem este método (Ferreira et al., 2012).

Passo 1 – Architectural Element Creation

Neste passo, cada caso de uso deve ser transformado em três AE: um do tipo “*interface*”, ao qual se adiciona o sufixo i (AE.referência do caso de uso de origem.i), um do tipo “*dados*”, ao qual se adiciona o sufixo d (AE.referência do caso de uso de origem.d), e outro do tipo “*controlo*”, ao qual se adiciona o sufixo c (AE.referência do caso de uso de origem.c). A definição de cada um dos três tipos (i, d e c) será apresentada de forma detalhada na descrição do micro-passo 2i.

Adicionalmente, neste passo, verifica-se se o caso de uso em análise descreve pré ou pós-condições sob a forma de validações. Se descrever, essas pré ou pós-condições podem ser expressas neste micro-passo como AE “Cola” (*Glue AE*). Os outros AE são expressos como *Generated AE*. Os *Glue AE* são do tipo “c”, uma vez que requerem a tomada de decisões com suporte computacional, dado a partir do sistema global pretendido. Os *Glue AE* atuam como processo de validação das pré ou pós-condições.

A Tabela 10 apresenta um exemplo da execução deste passo.

Tabela 10 – Exemplo da execução do passo 1 (*Architectural Element Creation*) do 4SRS. Fonte: Ferreira et al. (2012)

Step 1 -architectural element creation	
Use Case	Description
{U1.9.}	Send info to IBS
{AE1.9.c2}	Glue AE
{AE1.9.i}	Generated AE

Passo 2 – Architectural Element Elimination

Neste passo, os arquitetos do sistema decidem quais dos três AE (i, c, d) criados no passo 1 e dos *Glue AE* são mantidos ou eliminados, tendo em conta todo o sistema. Caso seja considerado relevante, podem ser gerados mais AE no micro-passo 2i.

¹⁶ Foi decidido não traduzir os passos do método 4SRS devido a existência de um *template* próprio para a sua aplicação. Desta forma, todas as tabelas resultantes da sua aplicação apresentarão o nome dos passos na sua versão original, ou seja, em Inglês.

Este passo está decomposto em oito micro-passos:

- **Micro-passo 2i – *Use Case Classification*:** Neste micro-passo, cada caso de uso é classificado de acordo com a natureza dos seus AE criados anteriormente no passo 1. A natureza de um AE é definida de acordo com o sufixo (i, c, d) que o AE foi marcado. Caso seja considerado relevante, podem ser gerados mais do que um AE do mesmo tipo. A decisão de criar mais AE do mesmo tipo parte da análise do modelo de casos de uso e das suas respetivas descrições textuais.

Os AE podem ser de três tipos:

- **Tipo i:** Refere-se à *interface*. Representa as *interfaces* do processo com os utilizadores, *software* ou outros processos. Um AE pertence a este tipo devido à sua capacidade de interagir com outros AE externos a si mesmo;
- **Tipo c:** Refere-se ao controlo. Representa um processo com foco na tomada de decisão e essa decisão deve ter um suporte computacional, dado a partir do sistema global pretendido;
- **Tipo d:** Refere-se a repositórios genéricos de decisões (dados), que não são suportados computacionalmente pelo sistema global pretendido.

A classificação de um caso de uso pode ser um indício para eliminar AE desnecessários. Os casos de uso são classificados segundo umas das seguintes possibilidades: \emptyset (nenhum AE vai ser mantido), i, c, d, ic, di, cd, icd (Bragança & Machado, 2005). Um AE pode ser do tipo “c” e ter algumas responsabilidades do tipo “i”, mas como essas responsabilidades do tipo “i” são mínimas, então atribui-se o tipo “c” ao AE, o mesmo acontece para AE de outros tipos.

A segunda coluna da Tabela 11 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 2ii – *Local Elimination*:** Neste micro-passo determinam-se quais os AE que devem ser eliminados no contexto de um caso de uso, garantindo a sua total representação. Isso é necessário uma vez que o micro-passo 2i ignora quaisquer preocupações de representatividade.

As células da tabela do 4SRS correspondente a este micro-passo são preenchidas com um “T” se o AE da linha correspondente é eliminado ou com um “F” se o AE da linha

correspondente é mantido “vivo”. Neste ponto, decide-se quais os AE são mantidos “vivos”, os que são relevantes, e os que são eliminados.

A terceira coluna da Tabela 11 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 2iii – *Architectural Element Naming*:** Neste micro-passo é dado um nome aos AE que não foram eliminados no micro-passo anterior. O nome do AE deve refletir o papel do AE na totalidade do caso de uso, de modo a dar indícios semânticos sobre o que ele representa, e não apenas copiar o nome do caso de uso que o originou. Geralmente, o nome do AE reflete também o caso de uso a partir do qual o AE foi originado.

A quarta coluna da Tabela 11 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 2iv – *Architectural Element Description*:** Após a atribuição de um nome a cada AE, atividade realizada no micro-passo 2iii, os AE devem ser descritos e os requisitos que eles representam devem ser abordados. As descrições devem ser detalhadas, uma vez que é neste micro-passo que é feita a transição do domínio do problema para o domínio da solução. Consequentemente, deve-se indicar como, porquê, quando e por quem o AE vai ser executado. Este micro-passo deve descrever explicitamente o comportamento esperado da execução do AE, incluindo quais as decisões que serão tomadas e como serão suportadas.

A quinta coluna da Tabela 11 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 2v – *Architectural Element Representation*:** O objetivo deste micro-passo é eliminar a redundância dos AE no processo geral. Neste micro-passo, são considerados e comparados todos os AE existentes para identificar se um AE é representado por qualquer um dos outros AE.

Este micro-passo é considerado o mais crítico da aplicação do método 4SRS porque a eliminação da redundância garante a coerência semântica da arquitetura lógica e descobre anomalias no modelo de casos de uso. A identificação da redundância dos AE tem em consideração dimensões como o contexto de execução, os atores envolvidos, os artefactos usados, as atividades e as tarefas, entre outras. Se todos estes fatores forem semelhantes, apesar de os AE serem gerados por diferentes casos de uso, pode-se considerar que um dado AE representa outro AE.

Esta micro-passo consiste na análise para verificar se um dado AE é complexo o suficiente para existir por si só ou se, existe algum outro AE cujas funcionalidades podem ser incorporadas no AE que está sob análise. Esta análise tem em consideração as seguintes três questões:

- Todas as funcionalidades do AE analisado podem ser representadas por outro AE?
- O AE alvo é adequado para incorporar as funcionalidades do AE em análise, sem perder nenhuma das suas características próprias?
- Se o AE alvo é complexo e as funcionalidades extra a serem adicionadas aumentam a complexidade, será que esse aumento de funcionalidades compromete a sua manutenção, descrição ou âmbito estão comprometidas?

A coluna *“represented by”* (representado por) guarda a referência do AE que representa o AE que está a ser analisado. Se o AE analisado se representa a si mesmo, na coluna *“represented by”* aparece o próprio AE. A coluna *“represent”* (representa) guarda as referências dos AE que o AE analisado representa.

A segunda e a terceira coluna da Tabela 12 apresentam um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 2vi – *Global Elimination*:** Este micro-passo refere-se à determinação de quais AE devem ser eliminados no contexto do modelo global. Os AE que se representam a si mesmo ou que representam outros AE são mantidos. Os restantes, isto é, os AE que são representados por outros AE são eliminados. Este é um micro-passo completamente automático, uma vez que é baseado nos resultados do micro-passo anterior (2v).

As células da tabela do 4SRS correspondentes a este micro-passo são preenchidas com um “F” se o AE da linha correspondente é mantido “vivo” ou com um “T” se o AE da linha correspondente é eliminado.

A quarta coluna da Tabela 12 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 2vii – *Architectural Element Renaming*:** Neste micro-passo é atribuído um novo nome aos AE que não foram eliminados no micro-passo 2vi. Nos casos em que o AE sob análise representa mais do que um AE, o novo nome deve refletir a execução global deste no contexto do projeto.

A quinta coluna da Tabela 12 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 2viii – *Architectural Element Specification*:** Este micro-passo é semelhante ao micro-passo 2iv. Neste micro-passo descrevem-se os AE que, no micro-passo 2v, foram considerados como sendo AE que representam outros AE. É necessário descrever claramente o comportamento do “novo” AE, de forma que os arquitetos do sistema percebam. Além de incluir a informação relativa aos AE eliminados no micro-passo 2vi como resultado da execução do micro-passo 2v, as especificações dos AE devem incluir as pré-condições dos AE base, para que as associações que serão estabelecidas no passo 4 possam ser adequadamente suportadas. Por exemplo, assumindo que o AE_2 vai representar o AE_1, se a descrição estendida do AE_2 não incluir as condições descritas no AE_1, essa informação será perdida, uma vez que o AE_1 foi eliminado no micro-passo 2vi e, como tal, não é considerado no passo 4. Se essas referências não forem preservadas nos AE que se mantêm “vivos”, elas serão perdidas permanentemente e, assim, não serão consideradas na construção do modelo do diagrama lógico.

A sexta coluna da Tabela 12 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

Tabela 11 – Exemplo da execução dos micro-passos 2i - 2iv do passo 2 (*Architectural Element Elimination*) do 4SRS.

Fonte: Ferreira et al. (2012)

Step 2 - architectural element elimination				
	2i - use case classification	2ii - local elimination	2iii - architectural element naming	2iv - architectural element description
{U1.9.}	i			
{AE1.9.c2}		F	Validate Remote Business Program	Execute the necessary verification procedures to ensure that the Remote Business Program is ...
{AE1.9.i}		F	Send Commands to IBS	Send commands and associated information to the IBS in order to process a business request...

Tabela 12 – Exemplo da execução dos micro-passos 2v - 2viii do passo 2 (*Architectural Element Elimination*) do 4SRS.

Fonte: Ferreira et al. (2012)

Step 2 - architectural element elimination					
	2v - architectural element representation		2vi - global elimination	2vii - architectural element renaming	2viii - architectural element specification
	represented by	represent			
{U1.9.}					
{AE1.9.c2}	{AE1.9.c2}	{AE1.1.c2}	F	Validate Platform Access	Execute the necessary verification procedures to ensure that subscribed ISOFIN Customers...
{AE1.9.i}	{AE1.9.i}		F	Send Commands to IBS	

Passo 3 – Packaging and Aggregation

Neste passo, os restantes AE, aqueles que não foram eliminados no passo 2, devem dar origem a agregações ou a pacotes de AE semanticamente consistentes. Para empacotar corretamente os AE é necessário considerar o modelo como um todo, de modo que todos os processos relevantes (situados num alto nível de abstração) sejam identificados. Então, quando justificado, os AE são associados a um pacote. A técnica de empacotamento contribui para a obtenção temporária de um modelo de processo mais abrangente e compreensível. Tipicamente, a agregação é usada quando há uma parte do processo que constitui um subsistema legado, ou quando a conceção tem uma arquitetura de referência pré-definida que restringe o modelo.

A segunda coluna Tabela 13 da apresenta um exemplo da execução deste passo.

Tabela 13 – Exemplo da execução do passo 3 (*Packaging and Aggregation*) do 4SRS. Fonte: Ferreira et al. (2012)

	Step 3 - packaging & aggregation
{U1.9.}	
{AE1.9.c2}	{P6} ISOFIN Platform Management
{AE1.9.i}	{P2.4} IBS

Passo 4 – Architectural Element Association

Este último passo apoia a introdução de associações entre AE. As decisões relativas à identificação de associações entre AE podem ser baseadas em informações contidas no modelo de casos de uso e no resultado da execução dos micro-passos 2i e 2viii. Em particular, este último micro-passo é útil devido às informações que este reúne sobre os AE eliminados na execução do micro-passo 2vi.

Este passo está decomposto em dois micro-passos:

- **Micro-passo 4i – *Direct Associations*:** As *direct associations* (associações diretas) são associações que derivam de AE originados pelo mesmo caso de uso. Estas associações são representadas a partir da classificação dada na execução do micro-passo 2i.

A ligação entre AE com este tipo de associação é feita através de uma linha continua.

A segunda coluna da Tabela 14 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

- **Micro-passo 4ii – Use Case Model Associations:** As *use case model associations* (associações do modelo de casos de uso) são associações que podem ser inferidas a partir das descrições textuais de casos de uso, ou seja, quando uma descrição do caso de uso se refere implicitamente ou explicitamente a outro caso de uso, as associações inferidas implicam que os casos de uso estão ligados.

A ligação entre AE com este tipo de associação é feita através de uma linha tracejada.

A terceira coluna da Tabela 14 apresenta um exemplo da execução deste micro-passo.

Tabela 14 – Exemplo da execução do passo 4 (*Architectural Element Associations*) do 4SRS. Fonte: Ferreira et al. (2012)

Step 4 - architectural element association		
	4i - Direct Associations	4ii - UC Model Associations
{U1.9.}		
{AE1.9.c2}	{AE1.1.i}, {AE1.9.c1}, {AE1.9.i}.	{AE3.3.i}.
{AE1.9.i}	{AE1.9.c1}, {AE1.9.c2}.	{AE1.7.i}, {AE2.9.i}, {AE3.3.i}.

Por fim, a Tabela 15 apresenta um subconjunto do resultado final da aplicação do método 4SRS num caso real, inclui os quatro passos principais e os respetivos micro-passos.

Tabela 15 – Subconjunto do resultado final da aplicação do método 4SRS num caso real.

Fonte: Projeto ISOFIN (Ferreira, Machado, & Santos, 2011).

Step 1 - architectural element creation			Step 2 - architectural element elimination					Step 3 - partition & aggregation		Step 4 - architectural element association	
Use Case	Description	2i - use case classification	2ii - local elimination	2iii - architectural element naming	2iv - architectural element description	2v - architectural representation by represent	2vi - global elimination	2vii - architectural element	2viii - architectural element extended description	4i - Direct Associations	4ii - UC Association
[U1.1]	Send info to ISOFIN Applications										
[AE1.1.a]	Give AE		T	Validate Platform Subscription	This is the Business User has previously subscribed the ISOFIN Platform. Only successfully subscribed ISOFIN Customers are allowed access to the ISOFIN Platform.	{AE1.1.a}	F				
[AE1.1.b]	Give AE		T	Validate Business User	Ensure the necessary verification procedures to ensure that the Business User is a valid user in the ISOFIN Platform and if he is allowed access to the ISOFIN Application. This AE is executed in the	{AE1.1.b}	F				
[AE1.1.c]	Generated AE		F								
[AE1.1.d]	Generated AE		F								
[AE1.1.e]	Generated AE		T	Send Commands to ISOFIN Application	Send commands and associated information to the ISOFIN Application. All commands are sent by the Business User via a web browser. This AE sends a new validation request to [AE1.1.d], it is considered a validation for a transaction and it is assumed.	{AE1.1.e}	T	Send Commands to ISOFIN Application	{P3.1} ISOFIN Application	{AE1.1.e}	{AE1.1.f}
[U1.2]	Receive info from ISOFIN										
[AE1.2.a]	Generated AE		F								
[AE1.2.b]	Generated AE		F								
[AE1.2.c]	Generated AE		T	Receive information from ISOFIN Application	Receive information from the ISOFIN Application. This information is related to a set of operations concerning the operation of a given business need that the ISOFIN Application represents. All information is made available for the Business User only.	{AE1.2.c}	T	Receive information from ISOFIN Application	{P3.1} ISOFIN Application		{AE1.2.d}
[U1.3]	Instantiate ISOFIN Application to										
[AE1.3.a]	Generated AE		F								
[AE1.3.b]	Generated AE		T	ISOFIN Application Configuration Decision	Make decisions on what to configure in the ISOFIN Application (to support the Business User requirements). These decisions will generate a specific configuration for ISOFIN Application and Business User. Decisions are made according to the business needs and to the variability points explicitly defined in the ISOFIN Application.	{AE1.3.b}	F				
[AE1.3.c]	Generated AE		T	Configure pre-runtime ISOFIN Application	Use the explicitly defined variability points to configure, pre-runtime, the ISOFIN Application to a given Business User requirements according to the configuration decisions made in [AE1.3.b]. This architectural element reflects the process of configuring the ISOFIN Application. The Business User needs to have access to the variability points.	{AE1.3.c}	F				

A tabela que resulta da aplicação do método 4SRS apresenta as decisões tomadas ao longo da sua aplicação, e é com base nestas decisões que é possível derivar a arquitetura lógica. Cada coluna da tabela diz respeito a um passo ou a um micro-passo da execução do método (Ferreira et al., 2011).

4.3. Processo de Rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.

De seguida é apresentado o trabalho realizado para a conceção do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. É descrita a execução de cada um dos passos e micro-passos que compõem o 4SRS, bem como são apresentados alguns exemplos do trabalho realizado em cada um destes. Por fim, é apresentada uma abstração da arquitetura lógica do processo de rastreabilidade concebida.

Passo 1 – Architectural Element Creation

Neste passo, cada um dos 49 casos de uso folha foi transformado em três AE. No final deste passo, existiam 147 AE.

Todos os AE criados receberam uma designação que começa com “AE”, seguida do número do caso de uso a que está associado e do prefixo que identifica o tipo de AE.

Por exemplo, a partir do caso de uso {U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento” foram criados os seguintes AE: {AE1.1.1.c}, {AE1.1.1.d} e {AE1.1.1.i} (ver Tabela 16).

Tabela 16 – Exemplo da execução do passo 1 do 4SRS: Transformação do caso de uso "{U1.1.1} Conhecer cadeia de abastecimento" em três AE

Step 1		Step 2								Step 3	Step 4		
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii		4i	4ii
						represented by	represent						
{U1.1.1}	Conhecer cadeia de abastecimento												
{AE1.1.1.c}	Generated AE												
{AE1.1.1.d}	Generated AE												
{AE1.1.1.i}	Generated AE												

Passo 2 – Architectural Element Elimination

Neste passo, todos os AE criados no passo 1 foram sujeitos a um processo de eliminação. Durante a execução deste passo, foram gerados mais 15 AE e foram eliminados 83 AE. No final existiam 79 AE.

Como referido anteriormente, este passo tem como objetivo decidir quais dos AE criados no passo 1 devem ser mantidos no modelo arquitetural que vai ser criado. Deste passo resultam os AE que são usados na arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

Este passo está decomposto em oito micro-passos:

- **Micro-passo 2i – *Use Case Classification***

Neste micro-passo foram classificados todos os casos de uso folha. A classificação de cada caso de uso teve em conta a natureza dos seus AE.

Alguns casos de uso deram origem a mais do que um AE do mesmo tipo. Foi tomada esta decisão de forma a tornar mais específicas as responsabilidades, os limites e as *interfaces* (que definem os serviços que cada AE fornece aos restantes AE) de cada AE. Neste micro-passo foram gerados mais 15 AE, resultando num total de 162 AE.

Por exemplo, o caso de uso {U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento” descreve um comportamento que envolve a criação de um repositório de decisões que não são suportadas computacionalmente pelo sistema global pretendido. Este caso de uso não descreve um comportamento que revela a necessidade de serem tomadas decisões com suporte computacional dado pelo sistema global pretendido, nem um comportamento que revela a necessidade de haver alguma interação com outros utilizadores, *software* ou outros processos. Por estas razões, este caso de uso foi classificado como sendo do tipo “d” (ver Tabela 17).

O facto de o caso de uso ter sido classificado como sendo do tipo “d” e não do tipo “di”, “cd” ou “icd” é um forte indicador de que os outros AE associados a este caso de uso, o AE do tipo “i” e o do tipo “c”, poderão ser eliminados na execução do micro-passo 2ii.

As classificações dos restantes casos de uso encontram-se na coluna correspondente a este micro-passo na tabela do 4SRS.

Tabela 17 – Exemplo da execução do micro-passo 2i do 4SRS: Classificação de um caso de uso ({U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento”)

Step 1		Step 2								Step 3	Step 4		
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii		4i	4ii
						represented by	represent						
{U1.1.1}	Conhecer cadeia de abastecimento	d											
{AE1.1.1.c}	Generated AE												
{AE1.1.1.d}	Generated AE												
{AE1.1.1.i}	Generated AE												

Classificação do caso de uso {U1.1.1}

- **Micro-passo 2ii – *Local Elimination***

Neste micro-passo foi decidido quais dos AE criados no passo 1 devem ser mantidos ou eliminados no contexto de um caso de uso.

Cada um dos AE foi analisado para verificar se esse AE é relevante para o sistema, ou seja, se esse AE faz sentido no domínio do problema. Esta análise procurou assegurar que os AE que são mantidos garantem a total representatividade dos casos de uso a que eles estão associados.

Por exemplo, para o caso de uso {U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento” não tem sentido, tendo em conta o domínio do problema, manter o AE do tipo “c” nem o AE do tipo “i”. A decisão de eliminar o AE do tipo “c” e o do tipo “i” teve por base a análise da descrição textual do caso de uso {U1.1.1}. Neste caso de uso procede-se ao estudo da cadeia de abastecimento. Como foi referido na descrição da execução do micro-passo 2i, este caso de uso não descreve um comportamento que revela a necessidade de serem tomadas decisões com suporte computacional dado pelo sistema global pretendido, nem um comportamento que revela a necessidade de haver alguma interação com outros utilizadores, *software* ou outros processos. Por isso, não é necessário manter o AE do tipo “c” nem o AE do tipo “i”. Estes AE foram, portanto, eliminados.

A Tabela 18 ilustra um exemplo da execução do micro-passo 2ii. Na coluna deste micro-passo, a célula preenchida com um “F” significa que o AE {AE1.1.1.d} é mantido “vivo”, e as células preenchidas com um “T” significam que o AE {AE1.1.1.c} e o AE {AE1.1.1.i} foram eliminados.

No final deste micro-passo, foram mantidos 112 AE, e foram eliminados 50 AE.

Tabela 18 – Exemplo da execução do micro-passo 2ii do 4SRS: Eliminação e manutenção de AE associados ao caso de uso “{U1.1.1} Conhecer cadeia de abastecimento”

	AE eliminado														
		Step 1				Step 2						Step 3	Step 4		
		Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii		4i	4ii
								represented by	represent						
		{U1.1.1}	Conhecer cadeia de abastecimento	d											
AE mantido		{AE1.1.1.c}	Generated AE		T										
		{AE1.1.1.d}	Generated AE		F										
		{AE1.1.1.i}	Generated AE		T										
	AE eliminado														

AE eliminado

AE mantido

AE eliminado


- **Micro-passo 2iii – *Architectural Element Naming***

Neste micro-passo foi atribuído um nome a cada um dos AE que não foi eliminado na execução do micro-passo 2ii. O nome atribuído a cada AE reflete tanto o papel do AE na totalidade do caso de uso, como o caso de uso a partir do qual o AE tem origem.

Por exemplo, o AE {AE1.1.1.d} recebeu o nome “Especificar cadeia de abastecimento” (ver Tabela 19). Este nome reflete tanto o papel do AE na totalidade do caso de uso, como o caso de uso a partir do qual o AE tem origem, o caso de uso {U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento”.

Tabela 19 – Exemplo da execução do micro-passo 2iii do 4SRS: (Atribuição de um nome a um AE “{AE1.1.1.d}”

Step 1		Step 2								Step 3	Step 4		
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii		4i	4ii
						represented by	represent						
{U1.1.1}	Conhecer cadeia de abastecimento	d											
{AE1.1.1.c}	Generated AE		T										
{AE1.1.1.d}	Generated AE		F	Especificar Cadeia de Abastecimento									
{AE1.1.1.i}	Generated AE		T										



Atribuição de um nome ao AE {AE1.1.1.d}

- **Micro-passo 2iv – *Architectural Element Description***

Após a atribuição de um nome a cada um dos AE que não foi eliminado na execução do micro-passo 2ii, procedeu-se à descrição de cada um dos AE mantidos.

Neste micro-passo, foram abordados e descritos de forma detalhada os requisitos que cada AE representa. Estas descrições tiveram por base a descrição textual dos casos de usos que originaram cada um dos AE e descrevem explicitamente o comportamento esperado da execução de cada AE.

Por exemplo, o {AE1.1.1.d} “Especificar cadeia de abastecimento” foi descrito da seguinte forma (ver Tabela 20): “*Estuda a cadeia de abastecimento. Percorre todas as fases da cadeia de abastecimento e identifica as suas especificidades (os parceiros de rastreabilidade, o tipo de produtos que são trocados entre parceiros de rastreabilidade, as localizações físicas, os inputs, os processos internos e outputs, os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis possíveis, as fases da*

rastreabilidade interna possíveis, entre outras). Define as especificidades da cadeia de abastecimento".

Tabela 20 – Exemplo da execução do micro-passo 2iv do 4SRS: Descrição de um AE "{AE1.1.1.d}"

Step 1		Step 2									Step 3	Step 4	
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii		4i	4ii
						represented by	represent						
{U1.1.1}	Conhecer cadeia de abastecimento	d											
{AE1.1.1.c}	Generated AE		T										
{AE1.1.1.d}	Generated AE		F	Especificar Cadeia de Abastecimento	Estuda a cadeia de abastecimento. Percorre todas as fases da cadeia de abastecimento e identifica as suas especificidades (os parceiros de rastreabilidade, o tipo de produtos que são trocados entre parceiros de rastreabilidade, as localizações físicas, os <i>inputs</i> , os processos internos e <i>outputs</i> , os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis possíveis, as fases de rastreabilidade interna possíveis, entre outras). Define as especificidades da cadeia de abastecimento.								
{AE1.1.1.i}	Generated AE		T										

Descrição do AE {AE1.1.1.d}

As descrições de todos os AE encontram-se na coluna correspondente a este micro-passo na tabela do 4SRS.

- **Micro-passo 2v – *Architectural Element Representation***

A execução deste micro-passo tem como objetivo a eliminação da redundância dos AE no processo geral.

Neste micro-passo, foram considerados e comparados todos os AE existentes para identificar se um AE é representado por qualquer um dos outros AE

Para cada AE, foram consideradas as três questões referidas na descrição (secção "Síntese do método 4SRS") deste micro-passo.

Por exemplo, o AE {AE1.2.6.i2} "Consultar requisitos legais" passou a ser representado pelo AE {AE1.2.2.i2} "Consultar requisitos legais". Esta decisão resultou da análise e da resposta às três questões referidas na descrição deste micro-passo:

- 1) As funcionalidades do AE {AE1.2.6.i2} podem ser representadas pelo AE {AE1.2.2.i2};
- 2) o AE {AE1.2.2.i2} consegue incorporar as funcionalidades do {AE1.2.6.i2} sem perder nenhuma das suas características próprias;
- 3) as funcionalidades extra adicionadas ao AE {AE1.2.2.i2} não comprometem a sua manutenção, descrição ou âmbito.

A Tabela 21 ilustra as transformações efetuadas relativas ao exemplo apresentado. A coluna “*represented by*” indica que o AE {AE1.2.6.i2} é representado pelo AE {AE1.2.2.i2} e a “*represent*” indica que o AE {AE1.2.2.i2} representa o AE {AE1.2.6.i2}.

Tabela 21 – Exemplo da execução do micro-passo 2v do 4SRS: O AE “{AE1.2.2.i2}” passa a representar o AE “{AE1.2.6.i2}”

O AE {AE1.2.2.i2} representa o AE {AE1.2.6.i2}

Step 1		Step 2									Step 3	Step 4	
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii		4i	4ii
						represented by	represent						
{U1.2.2}	Determinar dados de rastreabilidade	di											
{AE1.2.2.c}	Generated AE		T										
{AE1.2.2.d}	Generated AE		F	Definir Dados de Rastreabilidade		{AE1.2.2.d}							
{AE1.2.2.i1}	Generated AE		F	Consultar Especificidades da Cadeia de Abastecimento		{AE1.1.3.i}							
{AE1.2.2.i2}	Generated AE		F	Consultar os Requisitos Legais	Fornecer a informação sobre os requisitos legais aplicados à organização definidos no {AE1.1.2.d} Este AE permite tomar a decisão no {AE1.2.2.d}	{AE1.2.2.i2}	{AE1.2.6.i2} {AE1.3.2.i1}						
{AE1.2.2.i3}	Generated AE		F	Consultar Níveis de Identificação da Hierarquia Logística		{AE1.2.2.i3}							
{U1.2.6}	Determinar como manter dados	di											
{AE1.2.6.c}	Generated AE		T										
{AE1.2.6.d}	Generated AE		F	Definir como Manter os Dados de Rastreabilidade		{AE1.2.6.d}							
{AE1.2.6.i1}	Generated AE		F	Consultar dados de rastreabilidade		{AE1.2.3.i}							
{AE1.2.6.i2}	Generated AE		F	Consultar requisitos legais	Fornecer a informação sobre os requisitos legais aplicados à organização definidos no {AE1.1.2.d} Este AE permite tomar a decisão no {AE1.2.6.d}	{AE1.2.2.i2}							

O AE {AE1.2.6.i2} é representado pelo AE {AE1.2.2.i2}

- **Micro-passo 2vi – *Global Elimination***

Este micro-passo baseia-se nos resultados da execução do micro-passo 2v.

Neste micro-passo, foram mantidos os AE que se representam a si mesmo ou que representam outros AE. Os AE que são representados por outro AE foram eliminados. Por exemplo, após a execução do micro-passo 2v, o AE {AE1.2.6.i2} passou a ser representado pelo AE {AE1.2.2.i2}. Como consequência, o AE {AE1.2.6.i2} foi eliminado na execução deste micro-passo.

A Tabela 22 ilustra a eliminação do AE {AE1.2.6.i2}. A célula deste AE que corresponde ao micro-passo 2vi foi preenchida com um “T”. A célula do AE {AE1.2.2.i2} foi preenchida com um “F”, significando que este AE é mantido “vivo”.

No final deste micro-passo foram mantidos 79 AE, e foram eliminados 33 AE.

Tabela 22 – Exemplo da execução do micro-passo 2vi do 4SRS: Manutenção do AE "{AE1.2.2.i2}" e eliminação do AE "{AE1.2.6.i2}"

O AE {AE1.2.2.i2} mantém-se

Step 1		Step 2								Step 3		Step 4	
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii		4i	4ii
						represented by	represent						
{U1.2.2}	Determinar dados de rastreabilidade	di											
{AE1.2.2.c}	Generated AE		T										
{AE1.2.2.d}	Generated AE		F	Definir Dados de Rastreabilidade		{AE1.2.2.d}		F					
{AE1.2.2.i1}	Generated AE		F	Consultar Especificidades da Cadeia de Abastecimento		{AE1.1.3.i}		T					
{AE1.2.2.i2}	Generated AE		F	Consultar os Requisitos Legais	Fornecer a informação sobre os requisitos legais aplicados à organização definidos no {AE1.1.2.d} Este AE permite tomar a decisão no {AE1.2.2.d}	{AE1.2.2.i2}	{AE1.2.6.i2} {AE1.3.2.i1}	F					
{AE1.2.2.i3}	Generated AE		F	Consultar Níveis de Identificação da Hierarquia Logística		{AE1.2.2.i3}		F					
{U1.2.6}	Determinar como manter dados	di											
{AE1.2.6.c}	Generated AE		T										
{AE1.2.6.d}	Generated AE		F	Definir como Manter os Dados de Rastreabilidade		{AE1.2.6.d}		F					
{AE1.2.6.i1}	Generated AE		F	Consultar dados de rastreabilidade		{AE1.2.3.i}		T					
{AE1.2.6.i2}	Generated AE		F	Consultar requisitos legais	Fornecer a informação sobre os requisitos legais aplicados à organização definidos no {AE1.1.2.d} Este AE permite tomar a decisão no {AE1.2.6.d}	{AE1.2.2.i2}		T					

O AE {AE1.2.6.i2} foi eliminado

- **Micro-passo 2vii – Architectural Element Renaming**

Neste micro-passo, foi atribuído um novo nome a cada um dos AE que não foi eliminado no micro-passo 2vi.

Nos casos em que um AE representa mais do que um AE, foi tido o cuidado para que o seu novo nome reflita a sua execução global no contexto do projeto, ou seja, o novo nome transmite a totalidade das suas responsabilidades.

Por exemplo, o AE {AE2.4.2.2.i} “Atualizar componentes do item comercial” foi eliminado no micro-passo 2vi, uma vez que passou a ser representado pelo AE {AE2.4.2.1.i} “Registar componentes do item comercial” após a execução do micro-passo 2v. Para que o AE {AE2.4.2.1.i} reflita essa representação, foi-lhe atribuído um novo nome. O AE {AE2.4.2.i} passou a chamar-se “Registar (ou atualizar) os componentes do item comercial” (ver Tabela 23).

Tabela 23 – Exemplo da execução do micro-passo 2vii do 4SRS: Atribuição de um novo nome ao AE "{AE2.4.2.1.i}"

Nome original do AE {AE2.4.2.1.i}

Step 1		Step 2							Step 3	Step 4		
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v		2vi	2vii	2viii	4i	4ii
						represented by	represent					
{U2.4.2.1}	Especificar componentes do item	cdi										
{AE2.4.2.1.c}	Generated AE		F	Decidir item comercial a especificar componentes	Decide o item comercial que pretende especificar os componentes. O output deste AE será usado no {AE2.4.2.1.i}.	{AE2.4.2.1.c}	{AE2.4.2.2.c} {AE2.4.2.3.c} {AE2.4.2.4.c} {AE2.4.2.5.c1} {AE2.4.2.6.c1} {AE2.4.3.c}	F	Decidir Item Comercial			
{AE2.4.2.1.d}	Generated AE		F	Definir Especificação dos Componentes do Item Comercial	Define os requisitos de informação (características dos componentes, código global e único dos componentes, entre outros) necessários para especificar os componentes que compõem o item comercial.	{AE2.4.2.1.d}		F	Definir Especificação dos Componentes do Item Comercial			
{AE2.4.2.1.i}	Generated AE		F	Registrar os Componentes do Item Comercial	Consulta dados do item comercial a especificar os componentes. Regista os requisitos de informação necessários definidos no {AE2.4.2.1.d}, para especificar os componentes do item comercial selecionado no {AE2.4.2.1.c}. Os dados registados são associados ao item comercial selecionado e são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados.	{AE2.4.2.1.i}	{AE2.4.2.2.i}	F	Registrar (ou atualizar) os Componentes do Item Comercial			
{U2.4.2.2}	Atualizar os componentes do item	ci										
{AE2.4.2.2.c}	Generated AE		F	Decidir item comercial a especificar componentes	Decide o item comercial que pretende especificar os componentes. O output deste AE será usado no {AE2.4.2.2.i}.	{AE2.4.2.1.c}		T				
{AE2.4.2.2.d}	Generated AE		T									
{AE2.4.2.2.i}	Generated AE		F	Atualizar Componentes do Item Comercial	Consulta os dados do item comercial. Regista os novos requisitos de informação necessários para especificar os componentes do item comercial selecionado. Atualiza os componentes do item comercial pretendido, selecionado no {AE2.4.2.2.c}. Os dados registados são guardados.	{AE2.4.2.1.i}		T				

Novo nome do AE {AE2.4.2.1.i}, este nome já reflete a representação do AE {AE2.4.2.2.i}

- Micro-passo 2viii – *Architectural Element Specification*

Neste micro-passo, foi descrito o comportamento de cada um dos AE que, na execução do micro-passo 2v, foi considerado como sendo um AE que representa outros AE. Foram adicionadas informações relativas aos AE que foram eliminados na execução do micro-passo 2vi como resultado da execução do micro-passo 2v. As informações adicionadas descrevem claramente o comportamento adicionado ao AE pelo facto de este representar outro(s) AE.

Por exemplo, o AE {AE2.4.2.1.i} “Registrar os componentes do item comercial” e o AE {AE2.4.2.2.i} “Atualizar componentes do item comercial” foram descritos no micro-passo 2iv da seguinte forma:

- AE {AE2.4.2.1.i}: “Consulta dados do item comercial a especificar os componentes. Regista os requisitos de informação necessários definidos no {AE2.4.2.1.d} para especificar os componentes do item comercial selecionado

no {AE2.4.2.1.c}. Os dados registados são associados ao item comercial selecionado e são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados”;

- AE {AE2.4.2.2.i}: “Consulta os dados do item comercial. Regista os novos requisitos de informação necessários para especificar os componentes do item comercial selecionado. Atualiza os componentes do item comercial pretendido, selecionado no {AE2.4.2.2.c}. Os dados registados são guardados”.

O AE {AE2.4.2.2.i} foi eliminado no micro-passo 2vi, passou a ser representado pelo AE {AE2.4.2.1.i}. A descrição do AE {AE2.4.2.1.i} foi atualizada de forma a descrever o comportamento do AE {AE2.4.2.2.i}.

O AE {AE2.4.2.1.i} passou a ficar descrito da seguinte forma (ver Tabela 24): “Executa o {AE2.4.3.i} para consultar os dados do item comercial. Os dados do item comercial selecionado são apresentados. Regista (ou atualiza) os requisitos de informação necessários definidos no {AE2.4.2.1.d}, para especificar os componentes do item comercial selecionado. Os dados registados são associados ao item comercial selecionado e são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados ou é atualizado o dado mestre existente.”

Tabela 24 – Exemplo da execução do micro-passo 2viii do 4SRS: Especificação do AE {AE2.4.2.1.i}

Step 1		Step 2								Step 3	Step 4	
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v represented by	2vi represent	2vii	2viii		4i	4ii
{U2.4.2.1}	Especificar componentes do item	cdi										
{AE2.4.2.1.c}	Generated AE		F	Decidir item comercial a especificar componentes	Decide o item comercial que pretende especificar os componentes. O output deste AE será usado no {AE2.4.2.1.i}	{AE2.4.2.1.c}	{AE2.4.2.2.c} {AE2.4.2.3.c} {AE2.4.2.4.c} {AE2.4.2.5.c1} {AE2.4.2.6.c1} {AE2.4.3.c}	F	Decidir Item Comercial	Decide o item comercial (a especificar ou atualizar componentes, ou a especificar ou atualizar processo de produção, ou a estabelecer ou atualizar nível de hierarquia logística de identificação, ou que pretende criar) e os dados a enviar como output deste AE. O output deste AE é enviado para {AE2.4.3.i}		
{AE2.4.2.1.d}	Generated AE		F	Definir Especificação dos Componentes do Item Comercial	Define os requisitos de informação (características dos componentes, código global e único dos componentes, entre outros) necessários para especificar os componentes que compõem o item comercial.	{AE2.4.2.1.d}		F	Definir Especificação dos Componentes do Item Comercial			
{AE2.4.2.1.i}	Generated AE		F	Registrar os Componentes do Item Comercial	Consulta dados do item comercial a especificar os componentes. Regista os requisitos de informação necessários definidos no {AE2.4.2.1.d}, para especificar os componentes do item comercial selecionado no {AE2.4.2.1.c}. Os dados registados são associados ao item comercial selecionado e são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados.	{AE2.4.2.1.i}	{AE2.4.2.2.i}	F	Registrar (ou atualizar) os Componentes do Item Comercial	Executa o {AE2.4.3.i} para consultar os dados do item comercial. Os dados do item comercial selecionado são apresentados. Regista (ou atualiza) os requisitos de informação necessários definidos no {AE2.4.2.1.d}, para especificar os componentes do item comercial selecionado. Os dados registados são associados ao item comercial selecionado e são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados ou é atualizado o dado mestre existente.		

↑
Nova descrição do AE {AE2.4.2.1.i}

Passo 3 – Packaging and Aggregation

Neste passo, os AE que não foram eliminados na execução do passo 2 deram origem a agregações ou pacotes de AE semanticamente consistentes.

Para a criação das agregações foi considerado o modelo como um todo. Foram criados pacotes que agregam os AE que cooperam para a execução de uma mesma atividade do processo de rastreabilidade, situada num nível de abstração superior.

Por exemplo, o AE {AE4.1.i} “Enviar pedido de rastreamento”, o AE {AE4.1.c} “Decidir dados de rastreabilidade a solicitar”, o AE {AE4.1.d} “Decidir dados a incluir no pedido de rastreamento”, o AE {AE4.2.i} “Responder a pedido de rastreamento”, o AE {AE3.5.i} “Gerir partilha de dados” e o AE {AE3.5.c} “Decidir dados a partilhar” estão todos envolvidos na execução da atividade (situada num nível superior de abstração) “Partilha de dados de rastreabilidade”. Por esse motivo, foram todos agregados no pacote {P3.2} “Partilha de dados de rastreabilidade” (ver Tabela 25).

A aplicação deste passo resultou na criação de seis pacotes: {P1} “Planear Sistema de Rastreabilidade”, {P2} “Gerir Dados Mestre”, {P3} “Partilhar Dados”, {P4} “Recolher Dados de Rastreabilidade”, {P5} “Gerir Pedidos de Rastreamento” e {P6} “Monitorizar”, e na criação de seis subpacotes: {P2.1} “Decidir identificação DM”, {P2.2} “Especificar DM”, {P2.3} “Registar DM”, {P2.4} “Consultar DM”, {P3.1} “Partilhar Dados Mestre” e {P3.2} “Partilhar Dados de Rastreabilidade” (ver Apêndice 3).

Estes pacotes e subpacotes agregam todos os AE que compõem a arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

Tabela 25 – Exemplo da execução do passo 3 do 4SRS: Criação do pacote “{P3.2} Partilhar Dados Mestre”

Step 1		Step 2								Step 3	Step 4	
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v represented by	represent	2vi	2vii	2viii	4i	4ii
{U3.5}	Partilhar dados de rastreabilidade	ci										
{AE3.5.c}	Generated AE		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Partilhar	.....	{AE3.5.c}		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Partilhar	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade		
{AE3.5.d}	Generated AE		T									
{AE3.5.i}	Generated AE		F	Gerir Partilha de Dados de Rastreabilidade	.....	{AE3.5.i}		F	Gerir Partilha de Dados de Rastreabilidade	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade		
{U4.1}	Enviar pedido de rastreamento	cdi										
{AE4.1.c}	Generated AE		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Solicitar	.....	{AE4.1.c}		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Solicitar	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade		
{AE4.1.d}	Generated AE		F	Decidir Dados a Incluir no Pedido de Rastreamento	.....	{AE4.1.d}		F	Decidir Dados a Incluir no Pedido de Rastreamento	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade		
{AE4.1.i}	Generated AE		F	Enviar Pedido de Rastreamento	.....	{AE4.1.i}		F	Enviar Pedido de Rastreamento	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade		
{U4.2}	Responder a pedido de rastreamento	i										
{AE4.2.c}	Generated AE		T									
{AE4.2.d}	Generated AE		T									
{AE4.2.i}	Generated AE		F	Responder a Pedido de Rastreamento	.....	{AE4.2.i}		F	Responder a Pedido de Rastreamento	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade		

Criação do pacote “{P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade”

Passo 4 – Architectural Element Association

O último passo do 4SRS é responsável pela introdução de associações entre AE.

Para identificar as associações entre AE, foram analisados os modelos de casos de uso e o resultado da execução dos micro-passos 2i e 2viii.

Este passo está decomposto em dois micro-passos:

- **Micro-passo 4i – *Direct Associations***

Neste micro-passo foram associados todos os AE originados pelo mesmo caso de uso. Estas associações foram representadas a partir da classificação dada na execução do micro-passo 2i.

Por exemplo, o caso de uso {U3.5} “Partilhar dados de rastreabilidade” foi classificado como sendo do tipo “ci” no micro-passo 2i. Com base nesta classificação, foi criada uma associação do tipo “*direct association*” entre os AE criados a partir deste caso de uso, ou seja, entre o AE {AE3.5.i} “Gerir partilha de dados” e o AE {AE3.5.c} “Decidir dados a partilhar” (ver Tabela 26).

- **Micro-passo 4ii – *Use Case Model Associations***

Neste micro-passo foram associados todos os AE cujas descrições textuais dos casos de uso que os originam referem implicitamente ou explicitamente que existe uma ligação entre esses casos de uso.

Por exemplo, foi criada uma associação do tipo “*use case model association*” entre o AE {AE4.2.i} “Responder pedido de rastreamento” e o AE {AE3.5.i} “Gerir partilha de dados” (ver Tabela 26). Esta associação resultou da análise das descrições textuais dos casos de uso que originaram estes AE, ou seja, da análise da descrição textual dos casos de uso {U4.2} “Responder a pedido de rastreamento” (ver Tabela 89 do Apêndice 1) e {U3.5} “Partilhar dados de rastreabilidade” (ver Tabela 85 do Apêndice 1). Estas descrições indicam que estes casos de uso estão ligados, mais precisamente, que existe uma troca de serviços entre eles.

Tabela 26 – Exemplo da execução do passo 4 do 4SRS: Criação de associações do tipo “direct association” e do tipo “use case model association”

Step 1		Step 2								Step 3		Step 4	
Use Case	Description	2i	2ii	2iii	2iv	2v represented by	represent	2vi	2vii	2viii		4i	4ii
{U3.5}	Partilhar dados de rastreabilidade	ci											
{AE3.5.c}	Generated AE		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Partilhar	.....	{AE3.5.c}		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Partilhar		{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade	{AE3.5.i}	{AE1.3.2.c} {AE5.1.i}
{AE3.5.d}	Generated AE		T										
{AE3.5.i}	Generated AE		F	Gerir Partilha de Dados de Rastreabilidade	.....	{AE3.5.i}		F	Gerir Partilha de Dados de Rastreabilidade	.....	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade	{AE3.5.c}	{AE4.1.i} {AE4.2.i} {AE5.1.i}
{U4.1}	Enviar pedido de rastreamento	cdi											
{AE4.1.c}	Generated AE		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Solicitar	.....	{AE4.1.c}		F	Decidir Dados de Rastreabilidade a Solicitar		{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade	{AE4.1.i}	{AE5.1.i}
{AE4.1.d}	Generated AE		F	Decidir Dados a Incluir no Pedido de Rastreamento	.....	{AE4.1.d}		F	Decidir Dados a Incluir no Pedido de Rastreamento		{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade	{AE4.1.i}	{AE5.1.i}
{AE4.1.i}	Generated AE		F	Enviar Pedido de Rastreamento	.....	{AE4.1.i}		F	Enviar Pedido de Rastreamento	.....	{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade	{AE4.1.c} {AE4.1.d}	{AE3.5.i} {AE5.1.i}
{U4.2}	Responder a pedido de rastreamento	i											
{AE4.2.c}	Generated AE		T										
{AE4.2.d}	Generated AE		T										
{AE4.2.i}	Generated AE		F	Responder a Pedido de Rastreamento	.....	{AE4.2.i}		F	Responder a Pedido de Rastreamento		{P3} Partilhar Dados de Rastreabilidade {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade		{AE1.2.5.d} {AE3.5.i} {AE5.1.i}

Associações do tipo “direct association” ↑
Associações do tipo “use case model association” →

Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.

A tabela que resultou da aplicação do 4SRS (disponível para consulta no seguinte endereço: <http://goo.gl/X7RuYV>) apresenta todas as decisões tomadas ao longo da aplicação do método. Com base nestas decisões foi derivada a arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., que é composta por 79 AE e por 390 associações, 62 das quais são do tipo *direct association*. A descrição destes AE encontra-se no Apêndice 4.

Como referido anteriormente, uma arquitetura lógica pode ser considerada, de acordo com Azevedo et al. (2009), como uma visão de um sistema composto por um conjunto de abstrações de problemas específicos que suportam os requisitos funcionais.

Assim sendo, a arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. é composta por um conjunto de abstrações de atividades que compõem os requisitos funcionais deste processo.

A Figura 21 ilustra uma abstração da arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida, apresentando os pacotes que agregam todos os AE da arquitetura lógica concebida. Estes pacotes representam as atividades de alto nível de abstração do processo de rastreabilidade, como tal podem ser considerados como o primeiro nível de abstração

da arquitetura lógica. O detalhe caracterizado pelos AE foi removido de forma a simplificar a visualização desta arquitetura.

Os pacotes e os AE a eles associados podem ser consultados no Apêndice 3. A visão integral da arquitetura pode ser consultada no Apêndice 5 ou no seguinte endereço: <http://goo.gl/V5wXU8>.

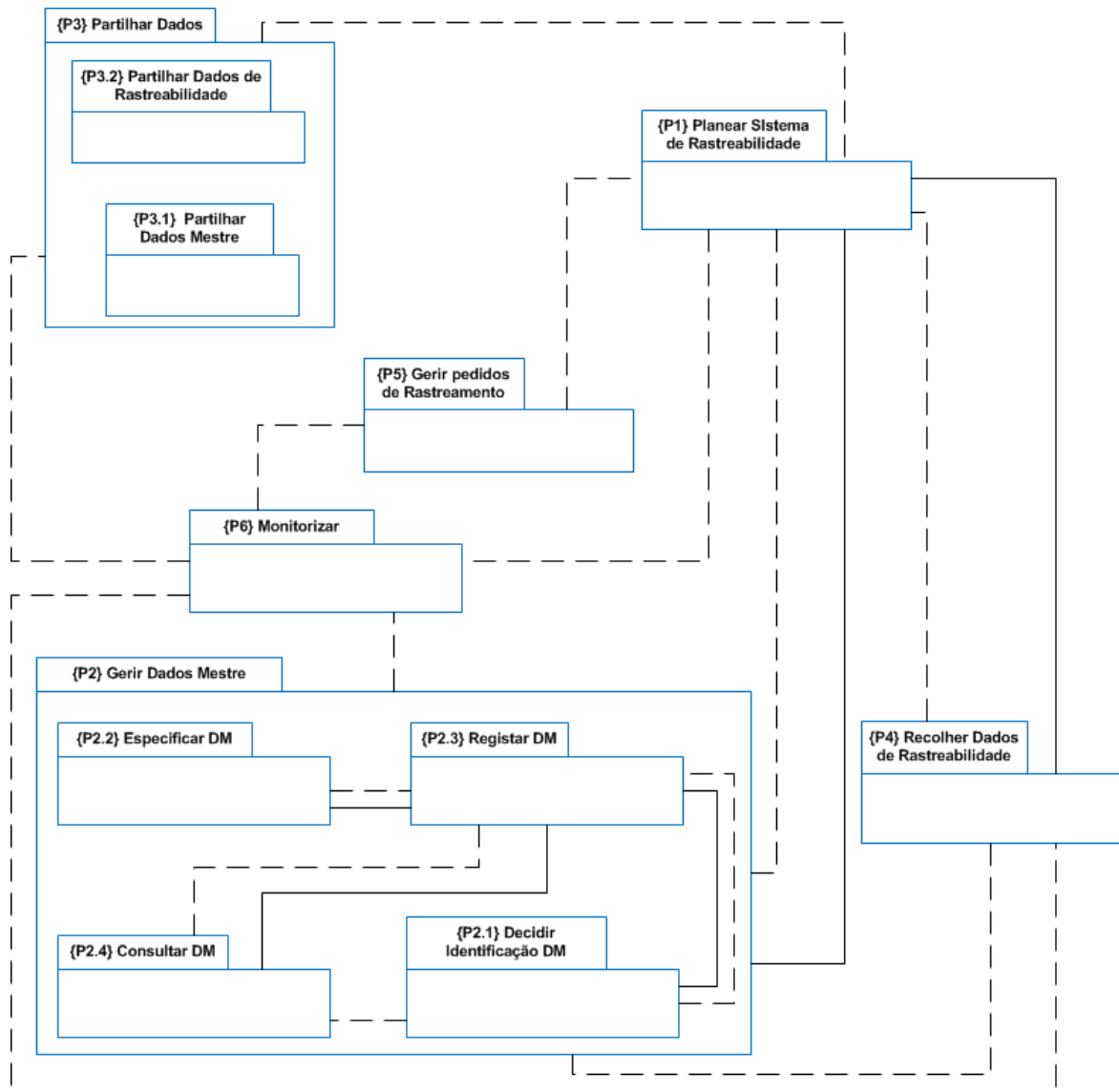


Figura 21 – Abstração da arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.

4.4. Validação da Abordagem

À semelhança do que acontece noutras organizações, os clientes exigem cada vez mais que a Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. possua um sistema de rastreabilidade eficiente e eficaz. Esta exigência é motivada, entre outras coisas, pelos diversos incidentes já referidos nesta dissertação.

Motivada pela satisfação das exigências dos seus clientes, a Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. procura cada vez mais melhorar o seu entendimento sobre o significado do conceito de rastreabilidade, as suas exigências concretas e a natureza do processo de rastreabilidade.

A área de produção da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., é designada por *Manufacturing Operations Engineering* (MOE). Este departamento está dividido em três subdepartamentos: MOE1, MOE2 e MOE-Q. O MOE1 é responsável pelo subprocesso *Surface Mounted Technology* (SMT), ou seja, pela inserção automática de *Surface Mounted Devices* (SMD) nas *Printed Circuit Boards* (PCB) – placas de circuito impresso. Estas PCB são posteriormente utilizadas pelo MOE2. O MOE2 é responsável pela montagem final dos produtos comercializados pela Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. O MOE-Q é o departamento responsável pela qualidade dos processos de produção (Bosch, 2013).

O armazém SMD reúne os itens rastreáveis (bobines de material SMD), mais precisamente a matéria-prima que é usada pelas linhas de produção do MOE1.

Para a validação da arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida (o artefacto final desta dissertação), foi considerado o fluxo de itens rastreáveis (bobines de material SMD) entre o armazém SMD e o departamento MOE1, mais precisamente entre o armazém SMD e as linhas de produção do MOE1, e a sua utilização por parte destas linhas. Este fluxo de itens rastreáveis envolve o abastecimento, por parte do armazém SMD, dos itens rastreáveis às linhas de produção do MOE1, o consumo destes itens, por parte das linhas de produção do MOE1, e, caso os itens não sejam consumidos, a devolução dos itens não utilizados ao armazém SMD, ou o envio desses itens para outra linha de produção do MOE1 que os tenha solicitado ao armazém SMD.

A arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida é o ponto de partida para a proposta de locais e momentos onde devem ser recolhidos os dados de rastreabilidade associados às fases da rastreabilidade interna, previamente identificadas na secção “Modelação do Processo de Rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.”. Esta proposta também sugere dados de rastreabilidade a recolher nas fases da rastreabilidade interna.

Estas propostas devem ser aprovadas pelos *stakeholders* da organização. A sua implementação, em particular as suas mais-valias futuras, irá contribuir para a validação, num contexto real, da arquitetura lógica concebida. No entanto, a aprovação destas propostas por parte dos *stakeholder* e a sua consequente implementação, não foi passível de ocorrer até à finalização da escrita desta dissertação.

Todos os itens rastreáveis recebidos pela Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. são recebidos e armazenados inicialmente num armazém principal. Neste armazém, devem ser recolhidos os dados de rastreabilidade interna associados às fases “receção” e “armazenamento” da rastreabilidade interna. A Tabela 28 (presente no Anexo 2) apresenta alguns exemplos dos dados de rastreabilidade que a literatura refere como sendo aqueles que devem ser recolhidos na fase “receção” da rastreabilidade interna.

Posteriormente, os itens rastreáveis armazenados no armazém principal são distribuídos pelos diversos armazéns que existem nas instalações da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., entre os quais, o armazém SMD. A distribuição destes itens rastreáveis envolve a recolha de dados de rastreabilidade associados às fases “movimento” e “armazenamento” da rastreabilidade interna. O armazém principal regista o movimento dos itens rastreáveis da sua localização atual para o armazém SMD, e o armazém SMD regista o armazenamento dos itens rastreáveis recebidos.

A produção de itens comerciais pelas linhas de produção do MOE1 inicia-se com a decisão de criar itens comerciais, mais precisamente com a decisão sobre quais os itens comerciais que pretendem produzir. Neste momento, tendo em conta a arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida, propõem-se a execução de todas as atividades do pacote {P4} “Recolher Dados de Rastreabilidade”, desde a identificação dos itens comerciais que pretendem produzir, passando pelo cálculo do ciclo de vida do itens comerciais, para saber as transformações que os itens comerciais vão sofrer, até à recolha dos dados de rastreabilidade associados às fases “transformação” e “uso” da rastreabilidade interna.

A interação entre as linhas de produção do MOE1 e o armazém SMD inicia-se quando existe a necessidade de itens rastreáveis (bobines de material SMD) por parte de uma linha de produção do MOE1. Esta interação executa-se da seguinte forma: com base na lista de componentes dos itens comerciais que a linha está a produzir, são solicitados, com algum tempo de antecedência, ao armazém SMD os itens rastreáveis que são necessários para a produção dos itens comerciais que a linha está a produzir. De seguida, o armazém SMD reúne os itens rastreáveis solicitados e envia-os

para o *buffer* da linha de produção do MOE1 que os pediu. Neste ponto são recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “movimento” da rastreabilidade interna e posteriormente, quando os itens rastreáveis chegam ao *buffer* da linha de produção do MOE1 que o solicitou, são recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “armazenamento” da rastreabilidade interna. Os itens rastreáveis ficam armazenados no *buffer* da linha de produção do MOE1, ficam disponíveis para serem utilizados na linha de produção da MOE1 que os solicitou. Assim que os itens rastreáveis são utilizados na linha de produção do MOE1, são recolhidos os dados de rastreabilidade associados às fases “transformação” e “uso” da rastreabilidade interna.

No final da produção, os itens rastreáveis que estiverem no *buffer* da linha de produção do MOE1, ou seja, os itens rastreáveis que não foram utilizados na linha, são enviados de volta para o armazém SMD, ou, em alternativa, são enviados para outra linha de produção do MOE1 que tenha solicitado esses itens ao armazém SMD. Este movimento ocorre do *buffer* da linha de produção da MOE1 onde esses itens rastreáveis estão atualmente para o armazém SMD ou, em alternativa, para a outra linha de produção do MOE1 que solicitou esses itens ao armazém SMD. Neste momento, são recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “movimento” da rastreabilidade interna. Quando os itens rastreáveis chegam ao armazém SMD ou quando chegam ao *buffer* da outra linha de produção do MOE1 que o solicitou, são recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “armazenamento” da rastreabilidade interna.

A revisão da literatura e as reuniões realizadas com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., permitiram criar uma lista dos dados de rastreabilidade a recolher nas fases “movimento”, “armazenamento”, “uso” e “transformação” da rastreabilidade interna:

- Fase “movimento” da rastreabilidade interna:
 - Data (e hora) do movimento do item rastreável;
 - Identificação da localização atual do item rastreável;
 - Identificação da localização para onde o item rastreável vai ser movido;
 - Identificação (global e única) do item rastreável;
 - Descrição do item rastreável;
 - Quantidade do item rastreável, e unidade de medida;
 - Data de validade do item rastreável;
 - *Batch / lot* do item rastreável;
 - Número de série do item rastreável;

- Identificação do transportador do item rastreável;
 - Identificação do fornecedor do item rastreável.
- Fase “armazenamento” da rastreabilidade interna:
 - Data (e hora) de armazenamento do item rastreável;
 - Identificação (global e única) do item rastreável;
 - Descrição do item rastreável;
 - Quantidade do item rastreável, e unidade de medida;
 - Data de validade do item rastreável;
 - *Batch / lot* do item rastreável;
 - Número de série do item rastreável;
 - Localização do item rastreável;
 - Identificação do fornecedor do item rastreável;
 - Identificação do responsável pelo armazenamento.
- Fase “transformação” da rastreabilidade interna:
 - Identificação do turno que efetuou a transformação (produziu o item comercial);
 - Descrição do item comercial produzido;
 - Localização da transformação (produção do item comercial): identificação (global e única) da localização da transformação, e o código da linha que produziu o item comercial;
 - Data, hora de início e de fim (período de tempo) da transformação (produção do item comercial);
 - Descrição de todos os processos (e reprocessos, se aplicável) efetuados durante a transformação (produção do item comercial);
 - Identificação do parceiro de rastreabilidade que efetuou a transformação (produziu o item comercial);
 - Identificação (global e única) do item comercial produzido na transformação;
 - *Batch / lot* do item comercial produzido na transformação;
 - Número de série do item comercial produzido na transformação;
 - Data de validade do item comercial produzido na transformação;

- Quantidade do item comercial produzido na transformação, e unidade de medida;
- Tipos de controlos/testes efetuados durante a transformação (produção do item comercial), e as variáveis de medição;
- Identificação do responsável por cada controlo efetuado (nome, número de identificação e posição);
- Identificação dos fornecedores dos itens rastreáveis usados como *input* na transformação (produção do item comercial);
- Identificação dos itens rastreáveis usados como *inputs* na transformação (produção do item comercial). Por exemplo: Número de identificação (global e único), número de identificação (global e único) + *batch* / *lot*, ou número de identificação (global e único) + *batch* / *lot* + número de série dos itens rastreáveis usados como *inputs* na transformação (produção do item comercial).
- Fase “uso” da rastreabilidade interna:
 - Data e hora da inserção do item rastreável na máquina;
 - Identificação da máquina que é usada para inserir o item rastreável no item comercial;
 - Quantidade do item rastreável inserido na máquina, e unidade de medida;
 - Identificação do responsável pela inserção do item rastreável na máquina (nome, número de identificação e posição);
 - Identificação do item rastreável inserido na máquina.

A Figura 22 resume a proposta dos dados de rastreabilidade a recolher nas fases “movimento”, “armazenamento”, “uso” e “transformação” da rastreabilidade interna.

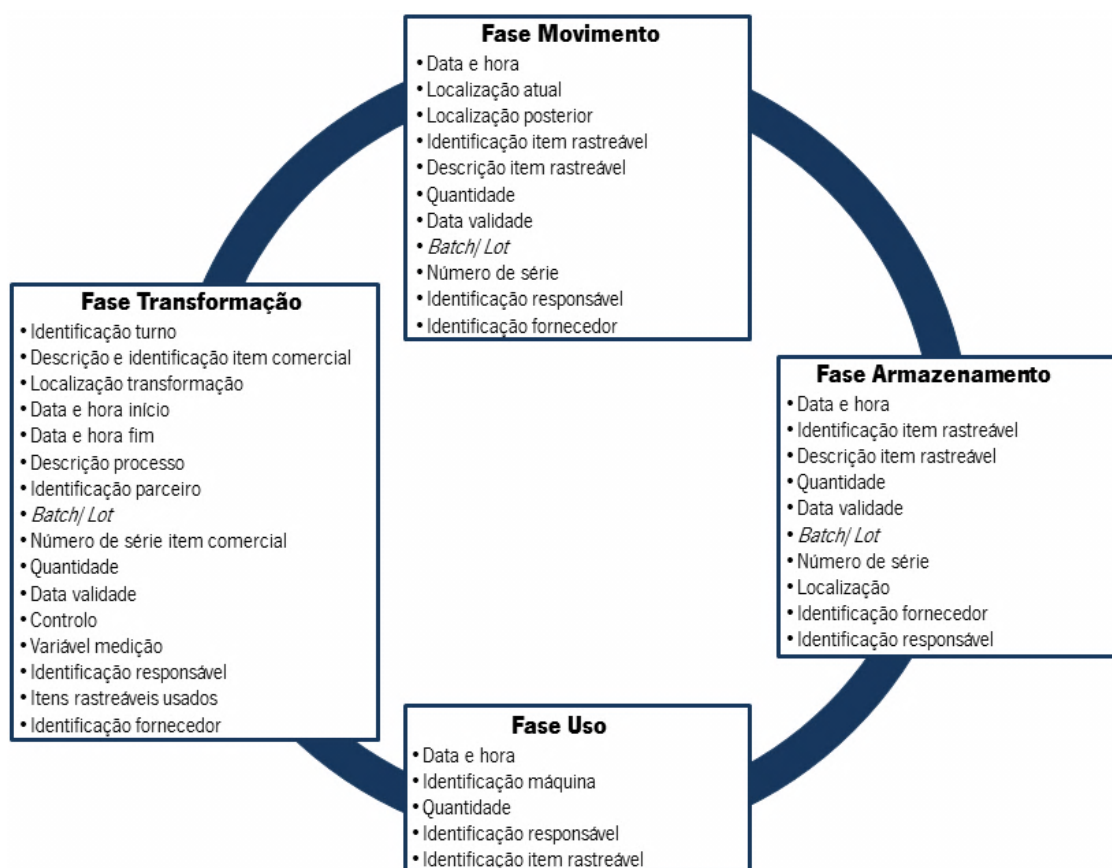


Figura 22 – Resumo da proposta dos dados de rastreabilidade a recolher a recolher nas fases “movimento”, “armazenamento”, “uso” e “transformação” da rastreabilidade interna

Sintetizando, a adoção de um método de validação baseada na aplicação prática dos resultados desta dissertação seria preferível, porém isso não foi possível. Como alternativa, a validação foi baseada quer na experiência adquirida sobre o funcionamento dos processos da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. quer pelo *feedback* de alguns *stakeholders* da organização. Aquando da implementação futura dos mecanismos aqui sugeridos de validação, os resultados desta avaliação serão passíveis de divulgação.

4.5. Comparação entre o Resultado do 4SRS e Ontologias

A Tabela 27 apresenta as características relevantes das ontologias, reunidas na secção “Conceito de Ontologia” (ver Figura 6). Pretende-se com esta tabela estabelecer uma comparação entre as ontologias, mais especificamente entre as suas características, e o resultado da aplicação do 4SRS, o que inclui a arquitetura lógica (com os AE, as suas associações e os pacotes) e a tabela com a descrição dos AE e com as decisões tomadas ao longo da execução dos passos do 4SRS.

Tabela 27 – Comparação entre as ontologias e o resultado da aplicação do 4SRS

Características das Ontologias	Resultado da aplicação do 4SRS
Vocabulário de conceitos	CP
Inclui relações entre componentes	CT
Especificação das restrições	CT
Modelo abstrato e partilhado	CP
Informação (estruturada ou semiestruturada) com semântica explícita	CT
Captura e especifica conhecimento consensual	CP
Permite estruturar o domínio	CP
Permite troca de sintaxe	CP
Pode ser comunicada entre pessoas e sistemas heterogéneos	CP
Especificação legível por máquinas	NC
Inclui a hierarquia de conceitos	NC
Inclui axiomas do domínio	NC
Baseada em objetos, conceitos e entidades	CP
Possibilita a partilha e reutilização do conhecimento entre diferentes domínios	CP
Facilita o acesso, a partilha e a reutilização do conhecimento entre vários agentes	CP
Promove e facilita a interoperabilidade entre SI	CP
Permite um entendimento comum e conciso de um domínio	CP

Legenda: CT – Cobre totalmente | CP – Cobre parcialmente | NC – Não cobre

Uma arquitetura é, como já referido, uma descrição formal de um sistema, ou um plano detalhado do sistema ao nível dos componentes, que permite orientar a sua implementação. Inclui a estrutura dos componentes, as suas inter-relações, os princípios e as diretrizes que governam a sua conceção e evolução ao longo do tempo (Open Group, 2009). Um dos resultados da aplicação do 4SRS é uma arquitetura lógica que permite estruturar o domínio, assim como permite um entendimento comum e conciso do domínio. Porém, se o âmbito do problema for extenso e complexo, este entendimento e estruturação são mais difíceis de obter pois existe um aumento significativo do número de componentes (AE) e das suas associações. Por este motivo, o resultado da aplicação do 4SRS cobre parcialmente as seguintes características das ontologias: “permite estruturar o domínio” e “permite um entendimento comum e conciso de um domínio”. Por outro lado, a aplicação do 4SRS permite identificar as relações entre os componentes do domínio, daí que a característica das ontologias “inclui relações entre componentes” foi classificada como sendo totalmente coberta pelo resultado da aplicação do 4SRS.

Tal como já apresentado, Ferreira et al. (2012), afirmam que o 4SRS recebe como *input* um conjunto de casos de uso que descrevem os requisitos para os processos específicos que abordam o problema inicial, as atividades (processos) executadas por pessoas ou máquinas, no âmbito do sistema. A descrição textual destes casos de uso inclui as restrições do sistema. A partir destas

restrições podem ser gerados AE do tipo *Glue* para as tratar. Estas restrições são posteriormente incorporadas na tabela com a descrição dos AE e com as decisões tomadas ao longo da execução dos passos do 4SRS, e na arquitetura lógica resultante. Por este motivo, o resultado da aplicação do 4SRS cobre totalmente a característica das ontologias “especificação das restrições”.

Como referido por Fensel (2004) e já apresentado nesta dissertação, uma ontologia captura conhecimento consensual, isto é, não se restringe a um indivíduo, mas é aceite por um grupo. Através da tabela com a descrição dos AE e com as decisões tomadas ao longo da execução dos passos do 4SRS, e da arquitetura lógica resultante, o 4SRS captura e especifica o conhecimento consensual presente na modelação dos requisitos. Esta modelação reflete o conhecimento consensual dos *stakeholders*, que podem ser desde um indivíduo até um grupo de indivíduos. Embora nesta dissertação a modelação também tenha sido baseada na norma da GS1 e por isso o consenso seja intrínseco, nem sempre a modelação é baseada num grupo de *stakeholders* suficientemente elevado para poder ser referido como “conhecimento consensual”. Por estes motivos, o resultado da aplicação do 4SRS cobre parcialmente as seguintes características das ontologias “captura e especifica conhecimento consensual” e “modelo abstrato e partilhado”.

A tabela com a descrição dos AE e com as decisões tomadas ao longo da execução dos passos do 4SRS, e a arquitetura lógica resultante promovem e facilitam a interoperabilidade entre SI, e permitem o acesso, a partilha e a reutilização do conhecimento entre vários agentes (humanos ou máquinas). Isto é alcançado através dos seus AE, das suas descrições e das suas associações, que fornecem a informação necessária para apoiar a criação de um sistema que promova a interoperabilidade semântica e de aplicações, o acesso, a partilha e a reutilização do conhecimento entre vários agentes. Porém, a interoperabilidade técnica não é totalmente garantida com a utilização do resultado da aplicação do 4SRS. Por estes motivos, o resultado da aplicação do 4SRS cobre parcialmente as seguintes características das ontologias “promove e facilita a interoperabilidade entre SI” e “facilita o acesso, a partilha e a reutilização do conhecimento entre vários agentes (humanos ou máquinas)”.

Em relação à característica das ontologias “possibilita a partilha e reutilização do conhecimento entre diferentes domínios”, esta foi classificada como sendo coberta parcialmente pelo resultado da aplicação do 4SRS, porque a tabela com a descrição dos AE e com as decisões tomadas ao longo da execução dos passos do 4SRS, e a arquitetura lógica são passíveis de serem partilhadas e de serem utilizadas em outros contextos. Por exemplo, a área logística poderá querer

reutilizar a tabela com a descrição dos AE e com as decisões tomadas ao longo da aplicação do 4SRS, e a arquitetura lógica resultante no planeamento dos seus processos. Porém, a reutilização pode necessitar de ser reajustada, porque a tabela que agrega as decisões tomadas ao longo da aplicação do 4SRS e a arquitetura lógica dependem fortemente do contexto do problema.

Tal como já apresentado, Ferreira et al. (2012), defendem que o nome do AE deve refletir o papel do AE na totalidade do caso de uso, de modo a dar indícios semânticos sobre o que ele representa. É espectável que a partir do nome do AE seja possível perceber a totalidade das suas responsabilidades, ou seja, é espectável que as atividades por ele realizadas sejam facilmente entendidas e portanto, passíveis de serem comunicadas entre pessoas. Em relação a sistemas heterogéneos, esta comunicação envolve também questões técnicas e como tal, não é totalmente atingida pelo resultado da aplicação do 4SRS. Daí a atribuição de cobertura parcial à característica das ontologias “pode ser comunicada entre pessoas e sistemas heterogéneos”. A mesma justificação pode ser dada para a característica das ontologias “permite troca de sintaxe”.

O resultado da aplicação do 4SRS apresenta a informação (estruturada ou semiestruturada) com semântica explícita, e apresenta o vocabulário dos conceitos, ou seja, apresenta o conjunto de palavras-chaves usadas nos processos específicos que abordam as atividades (processos) executadas por pessoas ou máquinas, no âmbito do sistema. Porém, este vocabulário é composto por nome de atividades, o que justifica a atribuição de cobertura parcial por parte do resultado da aplicação do 4SRS à característica das ontologias “vocabulário de conceitos”. Já a característica das ontologias “informação (estruturada ou semiestruturada) com semântica explícita” foi considerada como sendo coberta totalmente pelo resultado da aplicação do 4SRS. A mesma argumentação justifica a atribuição de não cobertura à característica das ontologias “inclui axiomas do domínio”.

Em relação à característica das ontologias “inclui a hierarquia de conceitos”, esta foi considerada como sendo não coberta pelo resultado da aplicação do 4SRS porque nem a descrição, nem as palavras-chave usadas nos processos nem a agregação dos AE permitem inferir a hierarquia entre os conceitos do domínio.

A arquitetura lógica é baseada em objetos, os AE. Os conceitos e entidades associados ao processo que a arquitetura lógica descreve não podem ser explicitamente consultados na tabela resultante da aplicação do 4SRS. Como tal, a característica das ontologias “baseada em objetos, conceitos e entidades” foi classificada como sendo parcialmente coberta pelo resultado da aplicação do 4SRS.

Uma arquitetura lógica é representada com base na UML. UML é uma linguagem com elevada componente prática e não é codificável numa linguagem legível por máquina. Embora existam trabalhos que já permitam transformar UML em OWL, esta passagem envolve esforços adicionais. Como tal, a característica das ontologias “especificação legível por máquinas” foi classificada como não coberta pelo resultado da aplicação do 4SRS.

Dos tipos de ontologias apresentados anteriormente na secção “Tipos de Ontologias”, o resultado da aplicação do 4SRS, aparentemente, aproximar-se-ia mais dos seguintes tipos de ontologias: “ontologias de modelação do conhecimento” e “ontologias de domínio”. Segundo Blomqvist & Sandkuhl (2005), o primeiro tipo de ontologia requer a existência de axiomas e de restrições. Assim, o resultado da aplicação do 4SRS não se aproxima deste tipo de ontologia uma vez que não suporta axiomas. No que diz respeito ao tipo “ontologias de domínio”, o resultado da aplicação do 4SRS aproxima-se mais deste tipo pois captura o conhecimento válido de um domínio, embora não baseado em conceitos, mas sim em atividades de um domínio em particular.

O 4SRS não é uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias, tal como as que foram apresentadas na secção “Metodologias de Desenvolvimento de Ontologias”. No entanto, existem alguns passos que contribuem para que o seu resultado seja uma aproximação às ontologias. Isso foi demonstrado nesta secção. Já existem duas abordagens a este método (*product level* e *process level*), poderá ser feita uma terceira que aproxime o seu resultado de uma ontologia.

4.6. Conclusões

O 4SRS é um método que permite a transformação dos requisitos do utilizador numa representação do modelo arquitetural. Este método recebe como *input* um conjunto de casos de uso que descrevem os requisitos para o(s) processo(s) específico(s) que aborda(m) o problema inicial, as atividades (processos) executadas por pessoas ou máquinas, no âmbito do sistema. Após a execução de todos os passos que compõem este método, obtém-se como *output* uma arquitetura lógica.

Neste capítulo, foi aplicado o 4SRS para a conceção de um processo de rastreabilidade, mais precisamente para o desenvolvimento de uma arquitetura lógica que representa os requisitos do processo de rastreabilidade. Esta arquitetura visa apoiar a Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. no seu esforço de melhorar o seu entendimento sobre o significado do conceito de rastreabilidade, as suas exigências concretas e a natureza do processo de rastreabilidade.

A aplicação do 4SRS recebeu como *input* os 49 casos de uso folha resultantes da modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A, e resultou na conceção da arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Esta arquitetura, através dos seus AE, reúne um conjunto bem definido de responsabilidades, limites bem definidos, e um conjunto de *interfaces* bem definidas, que definem os serviços que os AE fornecem aos restantes AE.

A arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida, os seus AE juntamente com as suas descrições e as suas associações apresentam uma descrição formal do sistema de rastreabilidade que permite orientar a sua implementação. Esta arquitetura serve igualmente de base para melhorias do sistema de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

A arquitetura lógica concebida serviu de base para a proposta de locais e momentos onde devem ser recolhidos os dados de rastreabilidade associados às fases da rastreabilidade interna. Para a proposta apresentada foi considerado um fluxo de itens rastreáveis (bobines de material SMD) entre o armazém SMD e as linhas de produção do MOE1. Esta proposta também sugere dados de rastreabilidade a recolher nas fases da rastreabilidade interna. Porém, estas propostas têm de ser aprovadas pelos *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. A sua implementação, em particular as suas mais-valias futuras, irá contribuir para a validação, num contexto real, da arquitetura lógica concebida. A divulgação destes resultados poderá ser feita em trabalhos posteriores.

A comparação entre as características relevantes das ontologias e o resultado da aplicação do 4SRS permitiu concluir que este resultado cobre total ou parcialmente algumas dessas características, enquanto outras não são cobertas. Este capítulo estudou, em profundidade, essas características.

O 4SRS não é uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias. No entanto, alguns passos do método levam a uma aproximação às ontologias. No futuro, será necessário desenvolver uma nova abordagem sistemática ao método, de forma a permitir que este se aproxime mais do desenvolvimento de uma ontologia.

Capítulo 5. Principais Conclusões

O capítulo final da presente dissertação visa apresentar as principais conclusões do estudo realizado. Estas conclusões destacam os principais resultados e contributos deste estudo. De seguida, são apresentadas as principais limitações da investigação, obtidas a partir de um exercício crítico sobre o trabalho realizado. Na parte final do capítulo, são sugeridas recomendações para possíveis investigações futuras.

5.1. Conclusão

O presente trabalho foi realizado para apoiar a indústria de produtos eletrónicos, mais precisamente a Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., organização onde foi desenvolvido o trabalho documentado nesta dissertação. Este trabalho pretende contribuir para fornecer um entendimento comum e melhorado a todos os intervenientes no processo de negócio, que satisfaça as exigências de rastreabilidade. Ao nível da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., pretende contribuir para a melhoria do seu sistema de rastreabilidade, mais precisamente para a melhoria das suas atividades de rastreabilidade.

A modelação do processo de rastreabilidade realizada nesta dissertação procurou garantir um elevado grau de consenso e a cobertura de todas as fases e atividades que compõem o processo de rastreabilidade. Para isso, considerou-se uma mais-valia a utilização de uma norma de rastreabilidade como ponto de partida para o levantamento de requisitos do processo de rastreabilidade.

As normas resultam do consenso e validação de entidades da indústria na área central da norma e por isso, parte-se do princípio que elas refletem os requisitos chave de área onde estão inseridas e que elas capturam as atividades importantes da sua área. Para a modelação do processo de rastreabilidade foi utilizada a norma global de rastreabilidade da GS1. Esta é uma norma amplamente utilizada por diversas organizações que abrangem diversas áreas de negócio. A sua elevada utilização reforça o seu relevo.

A norma da GS1 define as regras de negócio e os requisitos mínimos a serem seguidos na conceção e implementação de um sistema de rastreabilidade. Esta norma abrange todos os setores de atividade e todos os tipos de produtos. Todavia, é fortemente direcionada para a rastreabilidade externa, e apresenta um elevado grau de generalização.

A norma da GS1 foi o ponto de partida para a modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. O estudo desta norma permitiu identificar as fases e atividades que compõem o processo de rastreabilidade. Com base neste estudo, na revisão da literatura realizada e em reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., foi possível definir, refinar e descrever os casos de uso do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. O refinamento efetuado procurou diminuir o nível de abstração presente nas linhas orientadoras da norma e aumentar o nível de detalhe dos casos de uso do processo de rastreabilidade criados. Este refinamento também procurou criar um guia para a implementação de um sistema de rastreabilidade para a indústria de produtos eletrónicos.

A modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A., resultou na criação de 64 casos de uso. Estes casos de uso foram obtidos com base em três exercícios: 1) 18 foram obtidos diretamente da norma; 2) 22 foram obtidos parcialmente a partir da norma e complementados com apoio dos *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. e com a revisão da literatura; e 3) 24 foram obtidos a partir de reuniões com os *stakeholders* da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. e da revisão da literatura.

A conceção do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. abrangeu o desenvolvimento de uma arquitetura de processo que continua e sistematicamente agrega os elementos do processo para apoiar a adaptação e a melhoria do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. A implementação de um processo engloba a especificação dos requisitos para a execução do processo. Estes requisitos foram representados numa arquitetura lógica.

O 4SRS foi utilizado para transformar os requisitos do utilizador num modelo arquitetural. Este método recebeu como *input* os 49 casos de uso folha resultantes da modelação do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.. Estes casos de uso descrevem as atividades (processos) executadas por pessoas ou máquinas, no âmbito do sistema. Após a execução de todos os passos que compõem o método obteve-se como *output* a arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

A arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida é composta por 79 AE. Cada AE é constituído por um conjunto bem definido de responsabilidades, por limites bem definidos, e por um conjunto de *interfaces* bem definidas, que definem os serviços que o AE fornece aos restantes AE. Estes AE promovem e facilitam a interoperabilidade entre SI, fornecem a informação necessária para apoiar a criação de um sistema que promova a interoperabilidade semântica e de aplicações, o acesso, a partilha e a reutilização do conhecimento entre vários agentes (humanos ou máquinas).

A arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida, os seus AE juntamente com as suas descrições e as suas associações apresentam uma descrição formal do sistema de rastreabilidade que permite orientar a sua implementação. Esta arquitetura serve igualmente de base para melhorias do sistema de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A..

A arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida foi o ponto de partida para a proposta de locais e momentos onde devem ser recolhidos os dados de rastreabilidade associados às fases da rastreabilidade interna. A proposta também sugeriu dados de rastreabilidade a recolher. A aprovação, por parte dos *stakeholders*, e a sua consequente implementação, não ocorreu em tempo útil para ser documentada nesta dissertação.

Em suma, a conceção do processo de rastreabilidade recorrendo ao 4SRS permitiu especificar AE relevantes neste domínio. Estes AE apoiam a melhoria do entendimento sobre as atividades, as responsabilidades e os serviços relevantes do processo de rastreabilidade.

5.2. Limitações

Este trabalho apresenta algumas limitações fruto das dificuldades inerentes à realização de um trabalho académico em contexto organizacional.

O levantamento de requisitos para a aplicação do 4SRS decorreu sob algumas limitações. Primeira, as responsabilidades/tarefas dos *stakeholders* na organização encurtaram quer o número quer o tempo disponível das reuniões, dificultando o exercício de levantamento de requisitos. Segunda, a diversidade (cargos, opiniões, tarefas) dos *stakeholders* poderia ter sido mais abrangente, tornando mais ricos os requisitos de *input* do 4SRS. Terceira, a dificuldade em reunir ao mesmo tempo diversos *stakeholders* complicou o *brainstorming*.

A utilização de apenas uma norma internacional de rastreabilidade também constituiu uma limitação desta investigação. A análise de normas internacionais e o cruzamento destas com a norma utilizada poderiam ter tornado mais rico o levantamento de requisitos efetuado.

Por último, a validação da abordagem utilizada foi também uma limitação. Embora tenham resultado deste trabalho propostas de melhorias do processo de rastreabilidade, como por exemplo: a sugestão de locais, momentos e dados de rastreabilidade a recolher nas fases da rastreabilidade interna, a implementação destas propostas não ocorreu em tempo útil para avaliar as suas mais-valias e a respetiva documentação.

5.3. Trabalho Futuro

A arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A. concebida não foi validada num contexto industrial. A validação desta arquitetura e a divulgação dos resultados é um dos trabalhos futuros propostos na sequência do trabalho realizado.

Tal como referido anteriormente, o 4SRS não é uma metodologia para o desenvolvimento de ontologias. A comparação entre as características relevantes das ontologias e o resultado da aplicação do 4SRS mostrou que este método produz um resultado que se aproxima de uma ontologia. O desenvolvimento de uma nova abordagem sistemática ao método, de forma a permitir que este se aproxime mais do desenvolvimento de uma ontologia é outro dos trabalhos futuros propostos na sequência do trabalho realizado.

Uma proposta de trabalho futuro passa pela aplicação da abordagem do 4SRS orientada ao produto (4SRS *product level*) na sequência da abordagem seguida neste trabalho (4SRS *process level*). Para tal, propõe-se a aplicação do modelo em V (*V-Model*), de modo a alinhar os requisitos do domínio do negócio com o contexto para a conceção do produto (Ferreira, Santos, Machado, & Gaševi, 2013). Adicionalmente, a aplicação deste modelo irá permitir uma outra validação da arquitetura lógica concebida.

Por último, sugere-se o estudo de outras normas internacionais de rastreabilidade, de forma a complementar o trabalho realizado.

Referências

- Ashford, P. (2010). Traceability. *Cell and Tissue Banking*, 11(4), 329–333.
- Avison, D., Lau, F., Myers, M., & Nielsen, P. A. (1999). Action Research. *Communications of the ACM*, 42(1), 94–97.
- Azevedo, S., Machado, R. J., Braganca, A., & Ribeiro, H. (2010). The UML «include» Relationship and the Functional Refinement of Use Cases. In *2010 36th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications* (pp. 156–163). IEEE.
- Azevedo, S., Machado, R. J., Muthig, D., & Ribeiro, H. (2009). Refinement of Software Product Line Architectures through Recursive Modeling Techniques. In *OTM '09 Proceedings of the Confederated International Workshops and Posters on On the Move to Meaningful Internet Systems* (pp. 411–422). Springer.
- Berndtsson, M., Hansson, J., Olsson, B., & Lundell, B. (2008). *Thesis Projects. A Guide for Students in Computer Science and Information Systems* (2nd ed.). Springer.
- Blomqvist, E., & Sandkuhl, K. (2005). Patterns in Ontology Engineering: Classification of Ontology Patterns. In *International Conference on Enterprise Information Systems* (pp. 413–416).
- Bosch. (2013). About BrgP/MOE - Bosch Intranet.
- Bragança, A., & Machado, R. J. (2005). Deriving Software Product Line's Architectural Requirements from Use Cases: an Experimental Approach. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Model-Based Methodologies for Pervasive and Embedded Software - MOMPES'2005 (within the 5th IEEE/ACM International Conference on Application of Concurrency to System Design - ACSD'2005)* (pp. 1–15).
- Carney, D., Fisher, D., Morris, E., & Place, P. (2005). *Some Current Approaches to Interoperability. Technical Note CMU/SEI-2005-TN-033*.
- Carney, D., Fisher, D., & Place, P. (2005). *Topics in Interoperability: System-of-Systems Evolution. Technical Note CMU/SEI-2005-TN-002*.
- Chen, D. (2009). Framework for Enterprise Interoperability. In *Congrès International de Génie Industriel*.
- Chen, D., & Doumeingts, G. (2003). European initiatives to develop interoperability of enterprise applications — basic concepts , framework and roadmap, 27, 153–162.
- Cockburn, A. (2001). *Writing Effective Use Cases*. Addison-Wesley.

- Cognex. (2011). *Traceability for the Automotive Industry*. Retrieved from http://acrovision.co.uk/wp-content/uploads/2011/07/Expert_Guide___Traceability_for_the_Automotive_Industry.pdf
- CompTIA. (2004). *European Interoperability Framework - ICT Industry Recommendations. White Paper*. Retrieved from http://www.urenio.org/e-innovation/stratinc/files/library/ict/15.ICT_standards.pdf
- Coral, C., Ruiz, F., & Piattini, M. (2006). *Ontologies for Software Engineering and Software Technology*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Corcho, O., Fernández-López, M., & Gómez-Pérez, A. (2003). Methodologies, tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point? *Data & Knowledge Engineering*, 46(1), 41–64.
- Cutler, D. (2013). Timeline: Major global recalls in the auto industry. *Reuters*. Retrieved October 06, 2013, from <http://www.reuters.com/article/2013/04/11/us-autos-recall-global-idUSBRE93A08I20130411>
- De Nicola, A., Missikoff, M., & Navigli, R. (2009). A Software Engineering Approach to Ontology Building. *Information Systems*, 34(2), 258–275.
- Eckert, W. (2005). Traceability In Electronics Manufacturing. *Onboard Technology*, (Figure 1), 54–55. Retrieved from http://www.onboard-technology.com/pdf_ottobre2005/100510.pdf
- Fensel, D. (2004). *Ontologies: A Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce* (2nd ed.). Berlin: Springer.
- Fernández-López, M., & Gómez-Pérez, A. (2002). Overview and analysis of methodologies for building ontologies. *The Knowledge Engineering Review*, 17(2), 129–156.
- Ferreira, N., Machado, R. J., & Santos, N. (2011). *ISOFIN Logical Architecture – Part I* (pp. 1–116).
- Ferreira, N., Santos, N., Machado, R. J., & Gašević, D. (2013). Aligning Domain-related Models for Creating Context for Software Product Design. In *Proceedings of the 5th Software Quality Days Conference - SWQD'2013* (pp. 168–190). Springer Berlin Heidelberg.
- Ferreira, N., Santos, N., Machado, R. J., & Gašević, D. (2012). Derivation of Process-Oriented Logical Architectures: An Elicitation Approach for Cloud Design. In *PROFES'12 Proceedings of the 13th international conference on Product-Focused Software Process Improvement* (pp. 44–58). Springer Berlin Heidelberg.
- Gartner. (2013). Gartner - IT Glossary. Retrieved September 02, 2013, from <http://www.gartner.com/it-glossary/standard>
- Gašević, D., Djuric, D., & Devedžić, V. (2006). *Model Driven Architecture and Ontology Development*. Berlin: Springer.

- Gómez-Pérez, A., Fernández-López, M., & Corcho, O. (2004). *Ontological Engineering: with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and Semantic Web*. London: Springer.
- Gotel, O., Cleland-Huang, J., Hayes, J. H., Zisman, A., Egyed, A., Grünbacher, P., ... Mäder, P. (2012). Traceability Fundamentals. In J. Cleland-Huang, O. Gotel, & A. Zisman (Eds.), *Software and Systems Traceability* (pp. 3–22). London: Springer London.
- Gruber, T. R. (1993). A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. *Journal Knowledge Acquisition*, 5(2), 199 – 220.
- Gruninger, M., & Fox, M. S. (1995). Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies. In *Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, held in conjunction with IJCAI-95* (pp. 1–10).
- GS1. (n.d.). *Fresh Produce Traceability Guidelines - The key to Supply Chain Management* (pp. 1–33). Retrieved from http://www.gs1ca.org/files/std_freshproducetraceability_v1_en_0.pdf
- GS1. (2007a). *The GS1 Traceability Standard: What you need to know* (pp. 1–35). Retrieved from http://www.gs1.org/docs/traceability/GS1_traceability_what_you_need_to_know.pdf
- GS1. (2007b). *Regras de Alocação do GTIN para o Setor da Saúde* (pp. 1–22). Retrieved from http://www.gs1.org/docs/gsmpt/healthcare/GS1_Healthcare_GTIN_Allocation_Rules_PT.pdf
- GS1. (2008). *Norma Global para a Rastreabilidade: A base para a visibilidade, qualidade e segurança na cadeia de valor* (pp. 1–8). Retrieved from http://media.gs1pt.org/ficheiros/159/doc_29_gs1_rastreabilidade.pdf
- GS1. (2009). *GS1 Global Traceability Standard for Healthcare (GTSH) - Implementation Guide* (pp. 1–36). Retrieved from http://www.gs1.org/docs/gsmpt/traceability/Global_Traceability_Implementation_Healthcare.pdf
- GS1. (2010a). *Traceability for Fresh Fruits and Vegetables Implementation Guide* (pp. 1–57). Retrieved from http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/gsmpt/traceability/Global_Traceability_Implementation_Fresh_Fruit_Veg.pdf
- GS1. (2010b). *GS1 GTC Control Points & Compliance Criteria - FOOD* (pp. 1–45). Retrieved from <http://www.gs1.org/docs/gsmpt/traceability/GTS-Control-Compliance-Food-i3.pdf>
- GS1. (2011). *Traceability for Seafood - U.S. Implementation Guide* (pp. 1–53). Retrieved from http://www.aboutseafood.com/sites/all/files/FINAL_Seafood_Trace_Guide_v1.1.pdf
- GS1. (2012a). *GS1 Standards Document - Business Process and System Requirements for Full Supply Chain Traceability GS1 Global Traceability Standard* (pp. 1–67). Retrieved from http://www.gs1.org/sites/default/files/docs/gsmpt/traceability/Global_Traceability_Standard_i1p3p0_November_2012.pdf

- GS1. (2012b). *GS1 Strategy* (pp. 1–13). Retrieved from http://media.gs1pt.org/FICHEIROS/290/GS1_Strategy_Booklet.pdf
- GS1. (2013a). O que é a GS1. Retrieved August 23, 2013, from <http://www.gs1pt.org/quem-somos/default/1/115/o-que-e-a-gs1/>
- GS1. (2013b). Visão e Missão da GS1. Retrieved August 23, 2013, from <http://www.gs1pt.org/quem-somos/default/1/8/missao-visao/>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.
- Hobbs, J. E. (2004). Information Asymmetry and the Role of Traceability Systems. *Agribusiness*, 20(4), 397–415.
- IEEE Computer Society. (1996). *IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes*. New York.
- IEEE Computer Society. (1997). *The IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronics terms*. (6th ed.). New York: IEEE.
- Ingram, C., & Riddle, S. (2012). Cost-Benefits of Traceability. In J. Cleland-Huang, O. Gotel, & A. Zisman (Eds.), *Software and Systems Traceability* (pp. 23–42). London: Springer London.
- International Organization for Standardization (ISO). (2005). *Quality management systems-Fundamentals and vocabulary* (Vol. 2000).
- Jakobs, K. (2006). *Advanced Topics in Information Technology Standards and Standardization Research, Volume 1*. (K. Jakobs, Ed.). Idea Group Publishing.
- Jansen-Vullers, M. H., Dorp, C. A. Van, & Beulens, A. J. M. (2003). Managing Traceability Information in Manufacture. *International Journal of Information Management*, 23, 395–413.
- Kalfoglou, Y. (2002). Exploring Ontologies. In S. K. Chang (Ed.), *Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering: vol. 1: Fundamentals* (pp. 863–887). World Scientific Publishing.
- Librelotto, G. R., Ramalho, C., & Henriques, P. R. (2005). Representação de Conhecimento na Semantic Web. In *Jornadas de Atualização em Informática* (pp. 1210–1261). São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Lima, R. C. G. (2013). Indústria Automobilística. Desafios na Cadeia Produtiva. Retrieved July 22, 2013, from http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/articles_general_industry_3Q3.html
- Lloyd, T., McCorriston, S., Morgan, W., & Rayner, T. (2006). Food Scares, Market Power and Price Transmission: The UK BSE Crisis. *European Review of Agricultural Economics*, 33(2), 119–147.

- Maedche, A., & Staab, S. (2001). Ontology Learning for the Semantic Web. *Intelligent Systems, IEEE*, 16(2), 72–79.
- Martins, J. C., & Machado, R. J. (2012). Ontologies for Product and Process Traceability at Manufacturing Organizations: A Software Requirements Approach. In *International Conference on the Quality of Information and Communications Technology* (pp. 353–358).
- Meuwissen, M. P. M., Velthuis, A. G. J., Hogeveen, H., & Huirne, R. B. M. (2003). Traceability and Certification in Meat Supply Chains. *Journal of Agribusiness*, 21(2), 167–181.
- Moe, T. (1998). Perspectives on traceability in food manufacture. *Trends in Food Science & Technology*, 9, 211–214.
- Mora, M., Gelman, O., O'Connor, R., Alvarez, F., & Macías-Luévano, J. (2009). An Overview of Models and Standardas of Processes in the SE, SwE, and IS Disciplines. In A. Cater-Steel (Ed.), *Information Technology Governance and Service Management : Frameworks and Adaptations* (pp. 364–380). Information Science Reference.
- Motorola. (2011). *Traceability for Manufacturing: Must-Knows that Protect You and Your Customer* (pp. 1–8). Retrieved from http://www.motorolasolutions.com/web/Business/Solutions/Manufacturing/_Documents/_staticFiles/MAN_Traceability_QRG_NEW.pdf
- Naudet, Y., Guedria, W., & Chen, D. (2009). Systems Science for Enterprise Interoperability. In *Conference on Interoperability for Enterprise Software and Applications China* (pp. 107–113). IEEE.
- Novakouski, M., & Lewis, G. A. (2012). *Interoperability in the e-Government Context. TECHNICAL NOTE CMU/SEI-2011-TN-014*.
- Open Group. (2009). *TOGAF Version 9 - A Pocket Guide*. Retrieved from http://www.promis.com/tl_files/TOGAF/TOGAF_Version_9_A_Pocket_Guide.pdf
- Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. a., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77.
- Pinto, H. S., & Martins, J. P. (2004). Ontologies: How can They be Built? *Knowledge and Information Systems*, 6(4), 441–464.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering - A Practitioner's Approach* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Pushpa, S. E. P., & Manamalli, D. (2013). A Platform Independent Model for MPSoC Scheduling Using UML-RT. *Lecture Notes on Software Engineering*, 1(1), 17–20.

- Rozanski, N., & Woods, E. (2005). *Software Systems Architecture - Working with Stakeholders Using Viewpoints and Perspectives*. Addison-Wesley.
- Sá Soares, D. F. M. G. (2009). *Interoperabilidade entre Sistemas de Informação na Administração Pública*. Universidade do Minho - Escola de Engenharia.
- Silva, A., & Videira, C. (2005). *UML Metodologias e Ferramentas CASE - Volume 1* (2ª ed.). Centro Atlantico.
- Spiegel, R. (2006). Creating a Genealogy. *AutomationWorld*. Retrieved October 06, 2013, from <http://www.automationworld.com/information-management/creating-genealogy>
- Töyrylä, I. (1999). *Realising the Potential of Traceability - A case study research on usage and impacts of product traceability*. Helsinki University of Technology.
- Tugwell, B. D., Patel, P. R., Williams, I. T., Hedberg, K., & Chai, F. (2005). Transmission of Hepatitis C Virus to Several Organ and Tissue Recipients from an Antibody-Negative Donor. *Annals of Internal Medicine*, 143(9), 648–654.
- Uschold, M., & King, M. (1995). Towards a Methodology for Building Ontologies conjunction with IJCAI-95. In *Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, held in conjunction with IJCAI-95* (pp. 1–13).
- Van Heijst, G., Schreiber, A. T., & Wielinga, B. J. (1997). Using explicit ontologies in KBS development. *International Journal of Human-Computer Studies*, 46(2-3), 183–292.
- Vernadat, F. B. (1996). *Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications*. (C. & Hall, Ed.). Springer.
- Wegner, P. (1996). Interoperability. *ACM Computing Surveys*, 28(1), 285–287.
- Whitman, L. E., & Panetto, H. (2006). The Missing Link: Culture and Language Barriers to Interoperability. *Annual Reviews in Control*, 30(2), 233–241.
- Yahia, E., Aubry, A., & Panetto, H. (2012). Formal Measures for Semantic Interoperability Assessment in Cooperative Enterprise Information Systems. *Computers in Industry*, 63(5), 443–457.
- Yahia, E., Yang, J., Aubry, A., & Panetto, H. (2009). On the use of Description Logic for Semantic Interoperability of Enterprise Systems. In R. Meersman, P. Herrero, & T. S. Dillon (Eds.), *On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2009 Workshops, Confederated International Workshops and Posters* (pp. 205–215). Springer.

Anexo 1 – Glossário GS1

Ator – Um ator é um *role* que um utilizador desempenha num determinado sistema (GS1, 2012a).

Ativo – Pode ser um item que é obtido/comprado e depreciado. Por exemplo: um “contentor”, “contentor retornável”, ou “palete”, etc.. Não pode ser um item descartável. Um ativo imobilizado é um ativo de características fixas, isto é, que não circula entre diferentes parceiros comerciais. Exemplos: Camiões, cadeiras, computadores, máquinas. Um ativo retornável é um item que circula entre parceiros e que depois retorna. Exemplos: Equipamentos de transporte, bandejas, caixas, paletes que são reutilizáveis (GS1, 2012a).

Batch / lot – O *batch* ou o *lot* associa um item comercial com a informação que o fabricante considera relevante para a rastreabilidade do item. Os dados podem se referir ao próprio item comercial ou a itens contidos nele. O *batch / lot* é tipicamente atribuído no momento da produção utilizando, por exemplo, número do turno, período, código de produção interna, localização da fábrica, a linha de produção e a data de produção (GS1, 2007b, 2012a). Um *batch / lot* une produtos / itens que sofreram os mesmos processos de transformação (GS1, 2011).

Carregamento – Um item ou um grupo de itens entregue numa localização de um parceiro de rastreabilidade num determinado momento no tempo, que foram submetidos aos mesmos processos de envio e receção (GS1, 2012a).

Consumidor – É o utilizador final de um item comercial ou de um serviço (GS1, 2012a).

Criador dos dados de rastreabilidade – O parceiro de rastreabilidade que gera os dados de rastreabilidade (Gs1 de 2012).

Criador do item rastreável – Parceiro de rastreabilidade que gera (produz) um item rastreável, ou faz um item rastreável distinto, pela transformação de um ou mais itens rastreáveis (GS1, 2012a).

Dados mestre – Os dados mestre descrevem cada item e *party* envolvidos nos processos da cadeia de abastecimento. São dados que apresentam as seguintes características: são de natureza permanente ou duradoura; são relativamente constantes ao longo do tempo, não estão sujeitos a mudanças frequentes; e são acedidos/utilizados por vários processo de negócio e aplicações do sistema (GS1, 2012a). Os dados mestre descrevem informações dos itens comerciais, informações

dos *parties* e das localizações, detalhes do produto (especificação do produto, processo de produção, componentes, origem das matérias-primas, etc.) (GS1, 2007a).

Dados de rastreabilidade – Qualquer informação sobre a história, aplicação ou localização de um item rastreável. Podem ser dados mestre ou dados transitórios (GS1, 2011).

Dados transitórios – São dados criados durante o fluxo físico de bens. Só podem ser recolhidos quando os eventos ocorrem. Dados transacionais referem-se a: informação do carregamento (data de envio/receção, destino/origem do carregamento, identificação do transportador, etc.); informação da unidade logística (descrição do conteúdo); *batch* / *lot* ou informação serializada do item comercial (*batch* / *lot* ou número de serie, data de validade, etc.); detalhes do produto (registos de qualidade, resultados de análises, *batch* / *lot* das matérias-primas, identificação dos componentes que foram utilizados) (GS1, 2007a).

Data de validade – A data de validade geralmente esta readicionada à data de durabilidade máxima e indica o limite de consumo ou de utilização de um produto (GS1, 2007b).

Destinatário dos dados de rastreabilidade – Parceiro de rastreabilidade autorizado a ver, a usar e a guardar dados de rastreabilidade acordados (GS1, 2012a).

Destinatário do item rastreável – Parceiro de rastreabilidade que recebe o item rastreável (GS1, 2012a).

Dono da marca – É a autoridade máxima para o item comercial, é o dono das suas especificações, o responsável pela sua colocação em comercialização (GS1, 2012a).

Evento – É a ocorrência de um processo num horário específico ou num período de tempo (GS1, 2012a).

Fabricante – É a *Party* que produz o item (GS1, 2010b).

Item comercial – Um item comercial é qualquer item (produto ou serviço) sobre o qual existe a necessidade de recuperar informação pré-definida. A recuperação dessa informação pode ser pedida em qualquer ponto da cadeia de abastecimento (GS1, 2012a).

Item rastreável – Um objeto físico que pode ou não ser um item comercial, sobre o qual pode haver a necessidade de recuperar informação sobre a sua história, aplicação ou localização (GS1, 2012a).

Localização – Um lugar onde um item rastreável está ou poderia estar. Um lugar de produção, manipulação, armazenamento e / ou venda (GS1, 2012a).

Monitorização – A realização de uma sequência planeada de observações e medições para avaliar se as medidas de controlo estão a funcionar conforme o esperado (GS1, 2010b).

Número de série – Um código, numérico ou alfanumérico, atribuído a um item por toda a sua vida (GS1, 2011). Um número de série é geralmente utilizado em produtos que precisam ser monitorizados e rastreados individualmente (GS1, 2007b).

Número de identificação – Um campo de dados numérico ou alfanumérico destinado a permitir o reconhecimento de uma entidade em relação a outra (GS1, 2010b).

Origem dos dados de rastreabilidade – Parceiro de rastreabilidade que fornece os dados de rastreabilidade acordados (GS1, 2012a).

Origem do item rastreável – Parceiro de rastreabilidade que envia ou fornece um item rastreável (GS1, 2012a);

Parceiro comercial – Qualquer parceiro da cadeia de abastecimento que tem impacto direto sobre o fluxo de bens mercadorias através da cadeia de abastecimento. Exemplos incluem a fabricante (GS1, 2012a).

Parceiro de rastreabilidade – Qualquer parceiro comercial envolvido no processo de rastreabilidade. Por exemplo: Origem de rastreabilidade (Origem dos dados de rastreabilidade ou Origem do item rastreável), Destinatário de rastreabilidade (Destinatário dos dados de rastreabilidade ou Destinatário do item rastreável), Dono da marca, Transportador, e Criador do item rastreável (GS1, 2012a).

Partilhar – Ato de trocar informações sobre uma entidade ou item rastreável com outro parceiro de rastreabilidade (GS1, 2012a).

Party – É uma entidade legal ou física envolvida em qualquer ponto da cadeia de abastecimento e sobre a qual existe a necessidade de recuperar informação pré-definida. Exemplos de entidades: parceiros de rastreabilidade e autoridades (GS1, 2012a).

Pedido de Rastreamento – Uma inquérito formal sobre a história, aplicação ou localização de um item rastreável. Um pedido pode provocar solicitações de rastreamento subsequentes para cima ou para baixo na cadeia de abastecimento, de modo a satisfazer o pedido original (GS1, 2012a).

Pedigree – Um registo que traça a propriedade e as transações de um produto que se move entre vários parceiros (GS1, 2012a).

Portador da identificação – Marca / *tag* / etiqueta / documento que acompanha, muitas vezes chamado de “passaporte” ou “cartão de identificação” ou “*pedigree*” em alguns setores da indústria (GS1, 2012a).

Processo interno – Uma série de ações, mudanças ou funções dentro de uma organização (GS1, 2012a).

Processo (processo de negócio) – É uma série de ações ou funções que transformam um *input* num *output* para ajudar a alcançar os objetivos de uma organização. Os *inputs* e *outputs* podem ser dados, entidades físicas ou uma mistura de ambos (GS1, 2012a).

Quantidade – Um número exato de artigos, peças ou unidades. Usado em conjunto com uma unidade de medida (GS1, 2011).

Rastreabilidade externa – Rastreabilidade externa ocorre quando instâncias de um item rastreável são fisicamente entregues por um parceiro de rastreabilidade (“Origem do item rastreável”) a outro (“Destinatário do item rastreável”) (GS1, 2012a).

Rastreabilidade interna – Rastreabilidade interna ocorre quando um parceiro de rastreabilidade recebe uma ou mais instâncias de itens rastreáveis como *inputs* que são sujeitos a processos internos, antes que uma ou mais instâncias dos itens rastreáveis possam ser enviadas para outro ator da cadeia de abastecimento (GS1, 2012a).

Role – *Role* é uma função particular de uma *party* num processo específico, num determinado período de tempo (GS1, 2012a).

Solicitador do pedido de rastreamento – A pessoa que inicia o pedido de rastreamento e que requer uma resposta do “Origem de rastreabilidade”, mais precisamente, do “Origem dos dados de rastreabilidade” (GS1, 2012a).

Transformação – Uma alteração à natureza de um item rastreável que muda a identidade e/ou as características do item rastreável. O ato de alterar o item tal como combinar ingredientes para fazer um produto final. Transformação pode ser produção, agregação, agrupamento, separação, mistura, composição, embalagem e reembalagem itens rastreáveis (GS1, 2012a).

Transportador – Parceiro de rastreabilidade que recebe, transporta e entrega um ou mais itens rastreáveis de um ponto para outro, sem transformar os itens rastreáveis. Normalmente só tem a posse, custódia ou controlo de um item rastreável, mas pode ter a propriedade (GS1, 2012a).

Unidade logística – Um item de qualquer composição criado para transporte e/ou armazenamento que tem de ser gerido através da cadeia de abastecimento. É tipo uma “caixa de cartão” ou “itens que se podem deitar fora” (GS1, 2012b).

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo 2 – Dados de Rastreabilidade a Recolher

A Tabela 28 apresenta alguns exemplos de dados de rastreabilidade e indica quais desses dados devem ser recolhidos quando um parceiro de rastreabilidade recebe um item de um determinado nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis (GS1, 2007a, 2010a, 2012a).

Tabela 28 – Exemplos de dados de rastreabilidade a recolher quando um parceiro de rastreabilidade recebe um item rastreável

Dados de rastreabilidade	Itens Rastreáveis		
	Carregamento	Unidade Logística	Item Comercial
Identificação única do item rastreável	R	R	R
Identificação da localização a partir de onde o item rastreável foi enviado	R	R	R
Identificação da localização que recebeu o item rastreável	R	R	R
Identificação do parceiro de rastreabilidade que enviou o item rastreável	R	R	R
Identificação do parceiro de rastreabilidade que recebeu o item rastreável	R	R	R
Data de envio (expedição) do item rastreável	R	R	R
Data da receção do item rastreável	R	R	R
Descrição do conteúdo	R	R	NR
Nome do item rastreável	NR	NR	R
Quantidade do item rastreável (recebida) e unidade de medida	NR	NR	R
<i>Batch / lot</i> ao qual o item rastreável está associado	NR	NR	R
Descrição do item rastreável	NR	NR	R
Dimensão do item rastreável	NR	NR	R
Peso do item rastreável, se variável	NR	NR	R
Data de validade do item rastreável, se apropriado	NR	NR	R

Legenda: R – É recolhido | NR – Não é recolhido.

A Tabela 29 apresenta alguns exemplos de dados de rastreabilidade e indica quais desses dados devem ser recolhidos quando um parceiro de rastreabilidade envia um item de um determinado nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis (GS1, 2007a, 2010a, 2012a).

Tabela 29 – Exemplos de dados de rastreabilidade a recolher quando um parceiro de rastreabilidade envia um item rastreável

Dados de rastreabilidade	Itens Rastreáveis		
	Carregamento	Unidade Logística	Item Comercial
Identificação única do item rastreável	R	R	R
Identificação da localização a partir de onde o item rastreável é enviado	R	R	R
Identificação do parceiro de rastreabilidade que envia o item rastreável	R	R	R
Data de envio (expedição) do item rastreável	R	R	R
Identificação da localização para onde o item rastreável é enviado	R	R	R
Identificação do parceiro de rastreabilidade para onde o item rastreável é enviado	R	R	R
Descrição do conteúdo	R	R	NR
Nome do item rastreável	NR	NR	R
Descrição do item rastreável	NR	NR	R
<i>Batch / lot</i> ao qual o item rastreável está associado	NR	NR	R
Quantidade do item rastreável (enviada) e unidade de medida	NR	NR	R
Dimensão do item rastreável	NR	NR	R
Peso do item rastreável, se variável	NR	NR	R
Data de validade do item rastreável, se apropriado	NR	NR	R

Legenda: R – É recolhido | NR – Não é recolhido.

Apêndice 1 – Diagramas e Descrição dos Casos de Uso do Processo de Rastreabilidade

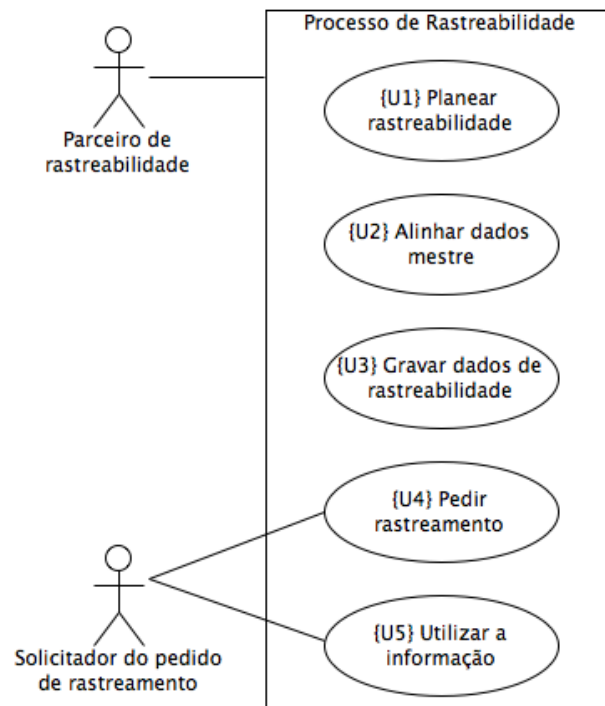


Figura 18 – Diagrama de casos de uso do processo de rastreabilidade (segunda apresentação da figura)

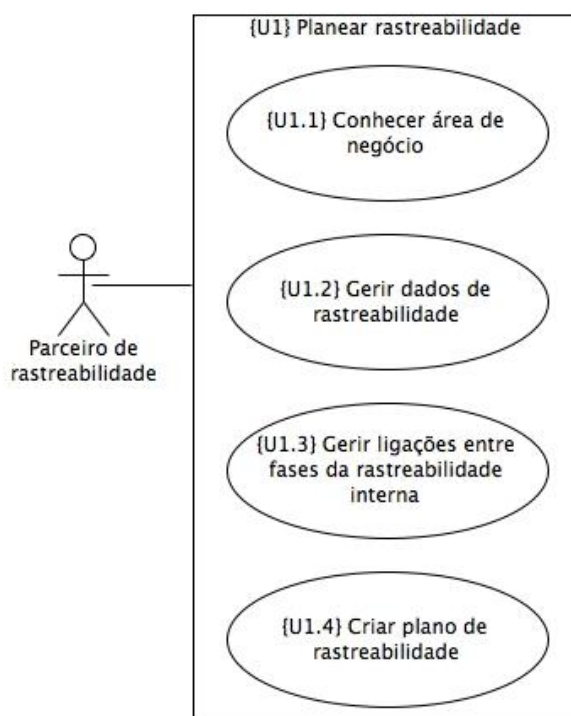


Figura 23 – Diagrama do caso de uso {U1} “Planejar rastreabilidade”

Tabela 30 – Descrição textual do caso de uso {U1} “Planejar rastreabilidade”

Referência	{U1}
Nome	Planejar rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem em determinar como atribuir, recolher, partilhar e manter os dados de rastreabilidade. Determina-se também como gerir as ligações entre <i>inputs</i> , processos internos e <i>outputs</i> , ou seja, como registar a evolução dos itens rastreáveis ao longo dos processos a que estão sujeitos até à sua saída da organização, desde a chegada dos <i>inputs</i> , passando pelos processos internos até à saída dos <i>outputs</i> .
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende planejar a rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade planeia a rastreabilidade (Conhece a área de negócio, gere os dados de rastreabilidade e gere as ligações entre fases da rastreabilidade interna); 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

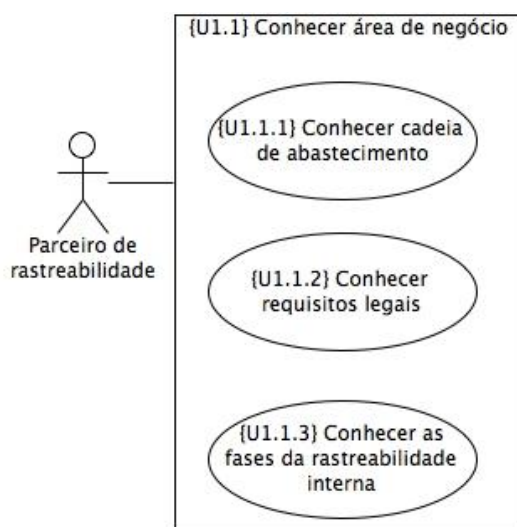


Figura 24 – Diagrama do caso de uso {U1.1} “Conhecer área de negócio”

Tabela 31 – Descrição textual do caso de uso {U1.1} “Conhecer área de negócio”

Referência	{U1.1}
Nome	Conhecer área de negócio
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste no estudo da área de negócio onde o parceiro de rastreabilidade opera. Mais precisamente, na análise das especificidades da cadeia de abastecimento e dos requisitos legais, que têm de ser respeitados.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende conhecer a área de negócio onde se opera.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade estuda área de negócio onde opera. Estuda a cadeia de abastecimento e estuda os requisitos legais associados à área onde opera; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 32 – Descrição textual do caso de uso {U1.1.1} “Conhecer cadeia de abastecimento”

Referência	{U1.1.1}
Nome	Conhecer cadeia de abastecimento
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste no estudo da cadeia de abastecimento e das suas especificidades. É criado um mapa da cadeia de abastecimento que fornece um registo e a base para um plano de rastreabilidade compreensivo
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende conhecer as especificidades da cadeia de abastecimento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade estuda a cadeia de abastecimento; 2. O parceiro de rastreabilidade percorre todas as etapas da cadeia de abastecimento; 3. O parceiro de rastreabilidade identifica os parceiros de rastreabilidade envolvidos, o tipo de produtos que são trocados entre parceiros de rastreabilidade, as localizações físicas, os <i>inputs</i>, os processos internos e <i>outputs</i>, e os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis possíveis, as fases da rastreabilidade interna possíveis, entre outras; 4. O parceiro de rastreabilidade cria o mapa da cadeia de abastecimento; 5. O resultado do passo 4 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 33 – Descrição textual do caso de uso {U1.1.2} “Conhecer requisitos legais”

Referência	{U1.1.2}
Nome	Conhecer requisitos legais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste no estudo dos requisitos legais aplicados à área de negócio onde o parceiro de rastreabilidade opera. Consulta os requisitos de rastreabilidade obrigatórios por lei. Por exemplo: os dados que a legislação obriga a capturar e a guardar, o tempo que esses registros têm de permanecer armazenados.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade.
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende conhecer a informação legal relativamente à área de negócio na qual opera.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade estuda os requisitos legais em vigor na área onde opera; 2. O parceiro de rastreabilidade identifica os requisitos legais que se aplicam à área de negócio na qual opera. Identifica os dados de rastreabilidade que a lei obriga a recolher e guardar, o período de tempo que os dados têm de ser guardados, o número de dias “máximo” para responder a um pedido de rastreamento, entre outros; 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 34 – Descrição textual do caso de uso {U1.1.3} “Conhecer fases da rastreabilidade interna”

Referência	{U1.1.3}
Nome	Conhecer as fases da rastreabilidade interna
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar quais as fases da rastreabilidade interna que existem na organização.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade.
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar as fases da rastreabilidade interna da sua organização.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta as fases da rastreabilidade interna possíveis para a sua área de negócio, identificadas quando estudou a cadeia de abastecimento (no {U1.1.1}); 2. O parceiro de rastreabilidade define as fases da rastreabilidade interna da organização: receção, processos internos (movimento, transformação, armazenamento, uso, destruição), e envio; 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

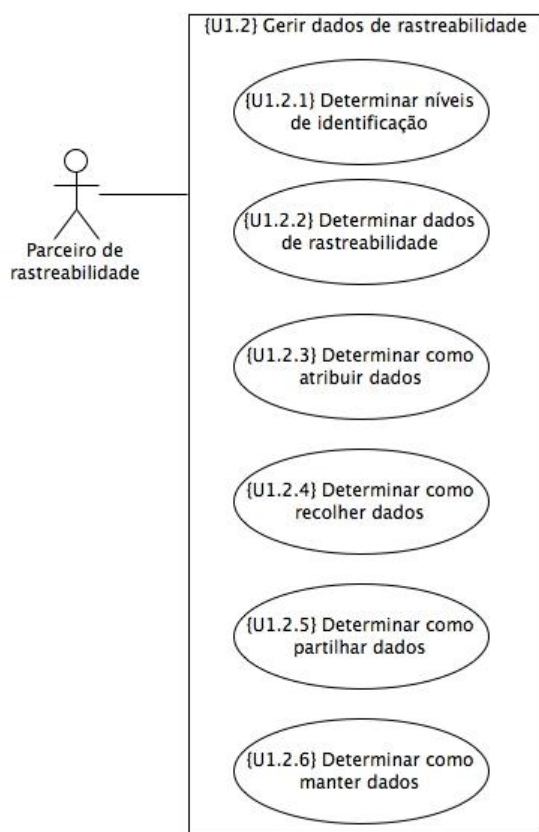


Figura 25 – Diagrama do caso de uso {U1.2} “Gerir dados de rastreabilidade”

Tabela 35 – Descrição textual do caso de uso {U1.2} “Gerir dados de rastreabilidade”

Referência	{U1.2}
Nome	Gerir dados de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar como gerir os dados de rastreabilidade. Determina-se quais os dados de rastreabilidade relevantes (Por exemplo: a data de validade, o número de identificação único, entre outros), e como os atribuir, recolher, partilhar e manter esses dados de rastreabilidade.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende gerir os dados de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade gere os dados de rastreabilidade. Determina os níveis de identificação, quais os dados de rastreabilidade, e como atribuir, recolher, partilhar e manter os dados de rastreabilidade; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 36 – Descrição textual do caso de uso {U1.2.1} “Determinar níveis de identificação”

Referência	{U1.2.1}
Nome	Determinar níveis de identificação
Pequena descrição	<p>Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis da organização.</p> <p>Nota: Exemplos de níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis: carregamento, unidade logística, item comercial com número de identificação único (identifica o produto), item comercial com número de identificação único + <i>batch</i> / <i>lot</i> (identifica os produtos dentro de um grupo definido), item comercial com número de identificação único + <i>batch</i> / <i>lot</i> + número de série (identifica um produto exato).</p>
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis da organização.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis que podem ser aplicados, identificados no estudo da área de negócio, no caso de uso {U1.1}; 2. O parceiro de rastreabilidade define os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis a utilizar na sua organização; 3. O resultado do passo 2 é guardado
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 37 – Descrição textual do caso de uso {U1.2.2} “Determinar dados de rastreabilidade”

Referência	{U1.2.2}
Nome	Determinar dados de rastreabilidade
Pequena descrição	<p>Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar quais os dados de rastreabilidade que devem ser recolhidos para cada nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis.</p> <p>Nota: Os níveis superiores de hierarquia logística de itens rastreáveis tem de ter dados sobre os níveis inferiores. Por exemplo, no caso de um carregamento (um barco), deve-se saber quantas unidades logísticas tem e o código único de cada uma. No caso de uma unidade logística, deve saber-se quantos itens comerciais tem e o(s) código(s) dos itens comerciais que tem.</p>
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar quais os dados de rastreabilidade relevantes que são recolhidos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta o mapa da cadeia de abastecimento, as especificidades da cadeia de abastecimento; 2. O parceiro de rastreabilidade consulta os requisitos legais aplicados à sua área de negócio; 3. O parceiro de rastreabilidade consulta os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis; 4. O parceiro de rastreabilidade define quais os dados de rastreabilidade relevantes a recolher para nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis (definido no caso de uso {U1.2.1}); 5. O resultado do passo 4 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 38 – Descrição textual do caso de uso {U1.2.3} “Determinar como atribuir dados”

Referência	{U1.2.3}
Nome	Determinar como atribuir dados
Pequena descrição	<p>Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar qual o tipo de portador da identificação que é usado pela organização. Se é um código de barras, um RFID, ou outro meio. Foca-se também na descrição da atividade que consiste em determinar como atribuir os dados de rastreabilidade, ou seja, consiste em determinar o sistema de identificação (o tipo de código de identificação) a utilizar e qual o formato de identificação dos dados de rastreabilidade definidos anteriormente no caso de uso {U1.2.2}.</p> <p>Nota: Por exemplo, entre os dados de rastreabilidade a definir qual o sistema de identificação (o tipo de código de identificação) a utilizar e qual o formato da identificação dos dados estão: a identificação do parceiro, das localizações físicas, dos ativos, dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, entre outros definidos no caso de uso {U1.2.2}. Em relação ao formato, a data poderá ter que obedecer ao formato “dd/mm/aaaa”.</p>
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar o meio de atribuição da identificação (o tipo de portador da identificação), os tipos de (códigos de) identificação que são usados e os formatos de identificação utilizados nos dados de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade define o tipo de portador da identificação a utilizar; Por exemplo: RFID, código de barras, entre outros; 2. O parceiro de rastreabilidade consulta os dados de rastreabilidade, definidos no caso de uso {U1.2.2}; 3. O parceiro de rastreabilidade define o sistema de identificação (o tipo de código de identificação) a utilizar e qual o formato de identificação dos dados de rastreabilidade definidos no caso de uso {U1.2.2}. 4. O resultado do passo 3 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 39 – Descrição textual do caso de uso {U1.2.4} “Determinar como recolher dados”

Referência	{U1.2.4}
Nome	Determinar como recolher dados
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar como recolher os dados de rastreabilidade. Definem-se os procedimentos e as tecnologias que são utilizadas para recolher os dados de rastreabilidade. Nota: São consultados os dados de rastreabilidade porque a definição de como recolher depende do dado a recolher.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar como recolher os dados de rastreabilidade. <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta os dados de rastreabilidade, definidos no caso de uso {U1.2.2}; 2. O parceiro de rastreabilidade define os procedimentos para a recolha dos dados de rastreabilidade e qual a tecnologia que suporta esses procedimentos; Nota: Esta definição tem de ter em conta o caso de uso {U1.2.3}, que define como é o tipo de portador da identificação (RFID, código de barras, entre outros). 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 40 – Descrição textual do caso de uso {U1.2.5} “Determinar como partilhar dados”

Referência	{U1.2.5}
Nome	Determinar como partilhar dados
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar como os dados de rastreabilidade são partilhados. Determina-se que procedimentos, quais as tecnologias, quais os protocolos são usados para partilhar os dados entre os parceiros de rastreabilidade.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar como partilhar os dados de rastreabilidade. <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta os dados de rastreabilidade, definidos no caso de uso {U1.2.2}; 2. O parceiro de rastreabilidade define qual o meio através do qual os dados de rastreabilidade são partilhados. Por exemplo: email, fax, XML, EDI, entre outros; 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 41 – Descrição textual do caso de uso {U1.2.6} “Determinar como manter dados”

Referência	{U1.2.6}
Nome	Determinar como manter dados
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar como guardar os dados de rastreabilidade interna e externa.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar como manter os dados de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta os dados de rastreabilidade, definidos no caso de uso {U1.2.2}; 2. O parceiro de rastreabilidade define como os dados de rastreabilidade são mantidos, durante o período de tempo exigido por lei, definido no caso de uso {U1.1.2}; 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

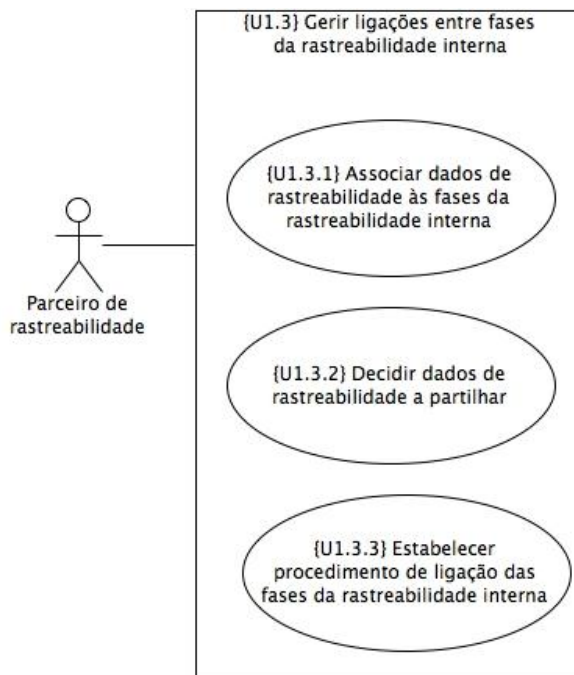


Figura 26 – Diagrama do caso de uso {U1.3} “Gerir ligações entre fases da rastreabilidade interna”

Tabela 42 – Descrição textual do caso de uso {U1.3} “Gerir ligação entre fases”

Referência	{U1.3}
Nome	Gerir ligação entre fases da rastreabilidade interna
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em associar os dados de rastreabilidade relevantes definidos no caso de uso {U1.2.2} às diversas fases que compõem a rastreabilidade interna [receção, processos internos (movimento, transformação, armazenamento, uso, destruição), e envio] identificadas no caso de uso {U1.1.3}. Também envolve determinar quais desses dados podem ser partilhados entre parceiros de rastreabilidade e no portador da identificação, bem como determinar os procedimentos necessários para assegurar que existe comunicação entre as fases da rastreabilidade interna, para que se possa criar um elo de ligação entre os itens rastreáveis de entrada e os de saída, bem como da evolução do item ao longo dos processos internos a que estão sujeitos.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende gerir as ligações entre as fases da rastreabilidade interna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade gere os dados de rastreabilidade ao longo das fases da rastreabilidade interna. Gere os dados de rastreabilidade ao longo das fases da rastreabilidade interna e estabelece os procedimentos de ligação entre as fases da rastreabilidade interna; 2. Os resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 43 – Descrição textual do caso de uso {U1.3.1} “Associar dados de rastreabilidade às fases da rastreabilidade interna ”

Referência	{U1.3.1}
Nome	Associar dados de rastreabilidade às fases da rastreabilidade interna
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em associar os dados de rastreabilidade relevantes, definidos no caso de uso {U1.2.2}, às diversas fases que compõem a rastreabilidade interna [receção, processos internos (movimento, transformação, armazenamento, uso, destruição), e envio] identificadas no caso de uso {U1.1.3}. Neste caso de uso, identificam-se também os dados que podem ser recolhidos em cada uma das fases.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende associar os dados de rastreabilidade relevantes às fases que compõem a rastreabilidade interna.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista das fases da rastreabilidade interna, identificadas no caso de uso {U1.1.3} 2. O parceiro de rastreabilidade identifica a fase da rastreabilidade interna à qual pretende associar dados de rastreabilidade; 3. O parceiro de rastreabilidade consulta os dados de rastreabilidade, definidos no caso de uso {U1.2.2}; 4. O parceiro de rastreabilidade seleciona os dados de rastreabilidade a associar à fase de rastreabilidade interna selecionada; 5. O resultado do passo 4 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 44 – Descrição textual do caso de uso {U1.3.2} “Determinar dados de rastreabilidade a partilhar”

Referência	{U1.3.2}
Nome	Determinar dados de rastreabilidade a partilhar
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar que dados de rastreabilidade que foram associados às fases da rastreabilidade interna podem ser partilhados entre parceiros de rastreabilidade e no portador da identificação, tendo em conta o segredo do negócio.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar que dados de rastreabilidade podem ser partilhados entre parceiros de rastreabilidade e no portador da identificação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta as fases da rastreabilidade interna, identificadas no caso de uso {U1.1.3}; 2. O parceiro de rastreabilidade identifica a fase da rastreabilidade interna que pretende decidir que dados podem ser partilhados; 3. O parceiro de rastreabilidade consulta os dados de rastreabilidade associados à fase selecionada, definidos no caso de uso {U1.3.1}; 4. O parceiro de rastreabilidade consulta os requisitos legais aplicados à sua área de negócio; 5. O parceiro de rastreabilidade define os dados de rastreabilidade que podem ser partilhados quando um parceiro rastreabilidade solicita dados de rastreabilidade; 6. O parceiro de rastreabilidade define os dados de rastreabilidade que podem ser partilhados no portador da identificação; 7. O resultado dos passos 5 e 6 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 45 – Descrição textual do caso de uso {U1.3.3} “Estabelecer procedimentos de ligação das fases da rastreabilidade interna”

Referência	{U1.3.3}
Nome	Estabelecer procedimento de ligação das fases da rastreabilidade interna
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar quais são os procedimentos internos que asseguram a comunicação entre as fases da rastreabilidade interna. Estes procedimentos têm de permitir criar um elo de ligação entre os itens rastreáveis de entrada e os de saída, bem como da evolução do item ao longo dos processos internos a que estão sujeitos, para que seja possível criar um registo dos dados de rastreabilidade relevantes, uma forma de associar um fluxo de informação ao fluxo físico entre as fases
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende determinar os procedimentos internos que asseguram a comunicação entre as fases da rastreabilidade interna.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade analisa as fases da rastreabilidade interna e os seus detalhes, com base no caso de uso {U1.1.3}; 2. O parceiro de rastreabilidade define como estabelecer a comunicação entre as fases da rastreabilidade interna; 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 46 – Descrição textual do caso de uso {U1.4} “Criar plano de rastreabilidade”

Referência	{U1.4}
Nome	Criar plano de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em criar o plano de rastreabilidade. Agrega todas as decisões tomadas sobre o planeamento da rastreabilidade.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende criar o plano de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade solicita a criação de um plano de rastreabilidade; 2. É criado um documento (digital ou não) que agrega toda a informação do planeamento da rastreabilidade; 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

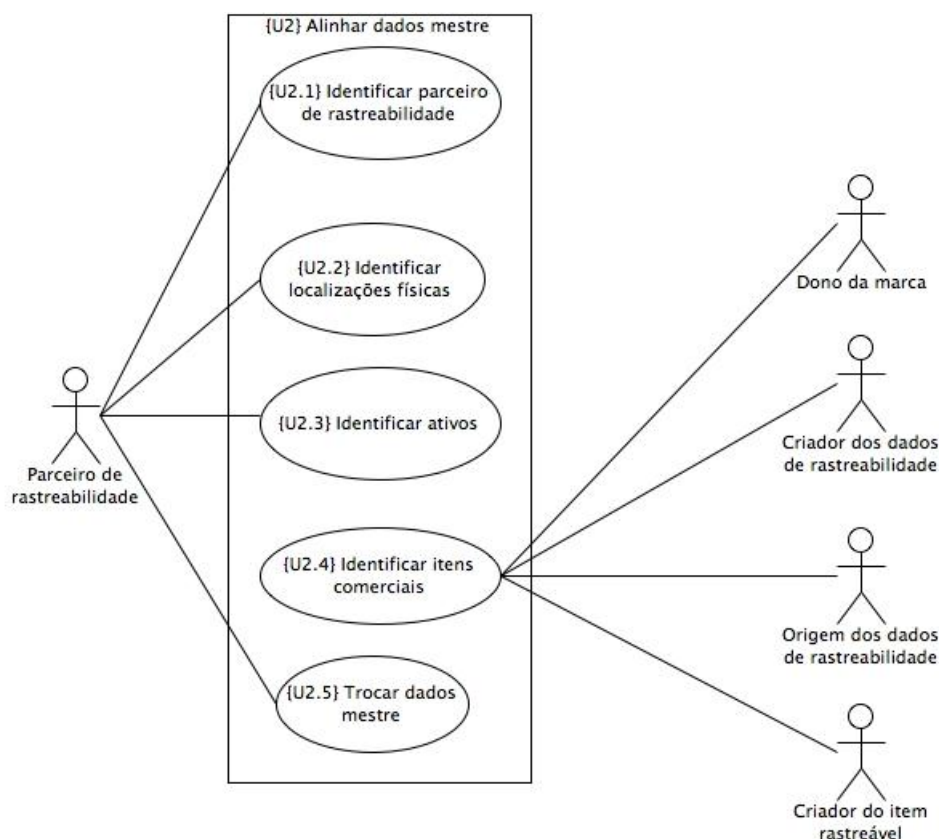


Figura 27 – Diagrama do caso de uso {U2} “Alinhar dados mestre”

Tabela 47 – Descrição textual do caso de uso {U2} “Alinhar os dados mestre”

Referência	{U2}
Nome	Alinhar dados mestre
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem em determinar como atribuir uma identificação (global e única) aos parceiros de rastreabilidade, às localizações físicas (internas e externas), aos itens comerciais, e se apropriado, aos ativos, ou seja, como atribuir uma identificação (global e única) aos dados mestre. Determina-se também como trocar dados mestre entre parceiros de rastreabilidade.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade; Dono da marca; Criador dos dados de rastreabilidade; Origem dos dados de rastreabilidade; Criador do item rastreável.
Fluxo básico	Este caso de uso inicia-se quando o ator pretende alinhar os dados mestre. <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator alinha os dados mestre. Identifica o parceiro de rastreabilidade, as localizações físicas, os ativos, os itens comerciais, e troca os dados mestre; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

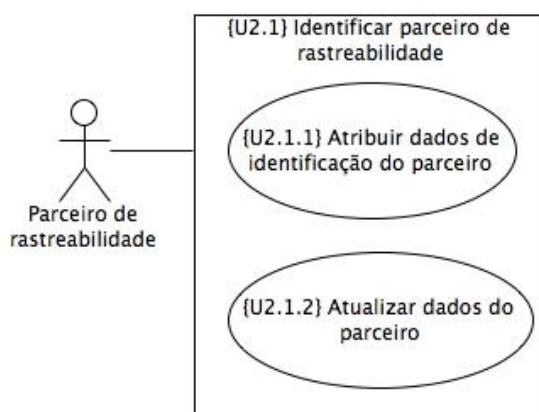


Figura 28 – Diagrama do caso de uso {U2.1} “Identificar parceiro de rastreabilidade”

Tabela 48 – Descrição textual do caso de uso {U2.1} “Identificar parceiro de rastreabilidade”

Referência	{U2.1}
Nome	Identificar parceiro de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na identificação do parceiro de rastreabilidade bem como na inserção e edição de alguns dados que o descrevem.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende atribuir a si mesmo uma identificação global e única, bem como inserir ou alterar a sua descrição</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade gere os dados sobre a sua identificação e a sua descrição. Atribui ou atualiza os dados sobre a sua identificação e a sua descrição; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 49 – Descrição textual do caso de uso {U2.1.1} “Atribuir dados de identificação ao parceiro”

Referência	{U2.1.1}
Nome	Atribuir dados de identificação ao parceiro
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na atribuição de uma identificação global e única ao parceiro de rastreabilidade. É criado um registo - um dado mestre - que é composto pela identificação e uma descrição da entidade que intervêm em qualquer ponto da cadeia de abastecimento, onde existe a necessidade de recuperar informação pré-definida. Estes dados servem para identificar o parceiro de forma única.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade.
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende atribuir a si mesmo uma identificação global e única, bem como alguns dados de descrição.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade regista os dados de identificação (nome do parceiro (da organização), morada do parceiro (da organização), nome de uma pessoa de contacto, email ou telefone de contacto); 2. O parceiro de rastreabilidade solicita a atribuição de uma identificação a si mesmo; 3. É atribuída uma identificação global e única ao parceiro de rastreabilidade. O tipo de identificação foi definido no caso de uso {U1.2.3}; 4. O resultado dos passos 1 e 3 é guardado. É criado um dado mestre.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 50 – Descrição textual do caso de uso {U2.1.2} “Atualizar dados do parceiro”

Referência	{U2.1.2}
Nome	Atualizar dados do parceiro
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na atualização de algum dos dados do parceiro de rastreabilidade.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende atualizar os seus dados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade atualiza os seus dados; 2. O resultado do passo 2 é guardado. O dado mestre é atualizado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

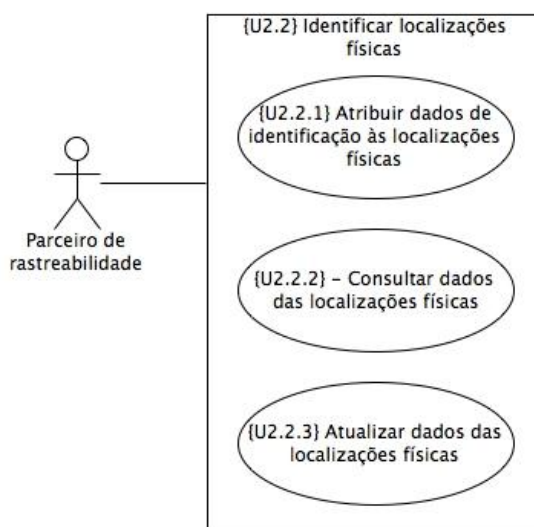


Figura 29 – Diagrama do caso de uso {U2.2} “Identificar localizações físicas”

Tabela 51 – Descrição textual do caso de uso {U2.2} “Identificar localizações físicas”

Referência	{U2.2}
Nome	Identificar localizações físicas
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na identificação das localizações físicas, bem como na inserção, consulta e edição de alguns dados que descrevem as localizações físicas.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende atribuir identificação global e única às localizações físicas, bem como inserir consultar ou alterar uma descrição dessas localizações.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade gere os dados sobre as suas localizações físicas. Atribui, consulta ou atualiza os dados sobre as suas localizações físicas; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 52 – Descrição textual do caso de uso {U2.2.1} “Atribuir dados de identificação às localizações físicas”

Referência	{U2.2.1}
Nome	Atribuir dados de identificação às localizações físicas
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na atribuição de uma identificação global e única às localizações físicas (internas ou externas) do parceiro de rastreabilidade. É criado um registo - um dado mestre - que é composto pela identificação e pela descrição das localizações físicas. Qualquer localização interna ou externa que precise ser rastreada deve ser identificada globalmente de forma única. Neste caso de uso regista-se o nível de precisão da localização física que se pretende atribuir identificação. A localização pode ser a um alto nível (localização de um armazém, por exemplo) ou pode ser ao nível do detalhe (localização precisa dentro do armazém, uma posição/posto de trabalho, uma linha de produção, entre outras);
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende atribuir identificação às localizações físicas (internas ou externas).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade regista o nível de localização física que pretende atribuir identificação (se é interna ou externa), o nome, a localização (a morada), um dado de contato (número de telefone e/ou email), e uma descrição da localização física; 2. O parceiro de rastreabilidade solicita a atribuição de uma identificação à localização; 3. É atribuída uma identificação global e única à localização. O tipo de identificação foi definido no caso de uso {U1.2.3}; 4. A localização física é associada ao parceiro de rastreabilidade; 5. O resultado dos passos 1, 3 e 4 é guardado. É criado um dado mestre.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 53 – Descrição textual do caso de uso {U2.2.2} “Consultar dados das localizações físicas”

Referência	{U2.2.2}
Nome	Consultar dados das localizações físicas
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na consulta dos dados das localizações físicas (internas ou externas) do parceiro de rastreabilidade.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende consultar dados das suas localizações físicas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista das localizações físicas, identificadas no caso de uso {U2.2.1}; 2. O parceiro de rastreabilidade seleciona a localização física sobre a qual pretende consultar dados; 3. Os dados sobre a localização física selecionada são apresentados.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 54 – Descrição textual do caso de uso {U2.2.3} “Atualizar dados das localizações físicas”

Referência	{U2.2.3}
Nome	Atualizar dados das localizações físicas
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na atualização dos dados das localizações físicas do parceiro de rastreabilidade.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende atualizar dados das suas localizações físicas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista das localizações físicas, identificadas no caso de uso {U2.2.1}; 2. O parceiro de rastreabilidade seleciona a localização física sobre a qual pretende atualizar os dados; 3. O parceiro de rastreabilidade atualiza os dados; 4. O resultado do passo 3 é guardado. O dado mestre é atualizado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

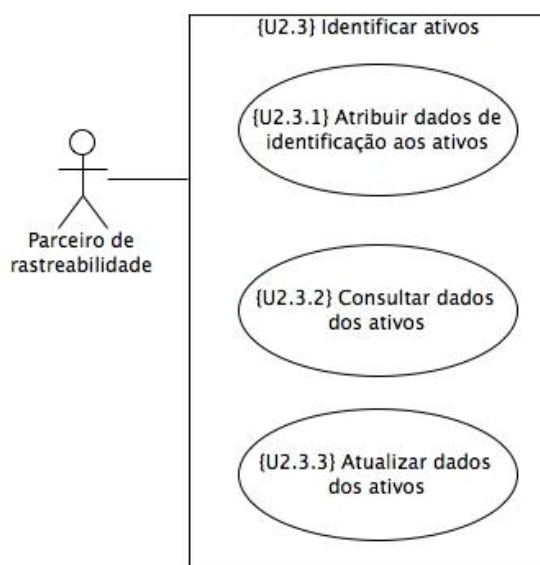


Figura 30 – Diagrama do caso de uso {U2.3} “Identificar ativos”

Tabela 55 – Descrição textual do caso de uso {U2.3} “Identificar os ativos”

Referência	{U2.3}
Nome	Identificar ativos
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na identificação dos ativos, bem como na inserção, consulta ou atualização dos dados que descrevem os ativos.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende identificar de forma global e única os ativos, bem como inserir, consultar ou atualizar os dados do ativo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade gere os dados sobre os seus ativos. Atribui, consulta ou atualiza os dados sobre os seus ativos; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 56 – Descrição textual do caso de uso {U2.3.1} “Atribuir dados de identificação aos ativos”

Referência	{U2.3.1}
Nome	Atribuir dados de identificação aos ativos
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na atribuição de uma identificação global e única aos ativos. É criado um registro - um dado mestre - que é composto pela identificação e pela descrição dos ativos. Qualquer ativo que precise ser rastreado deve ser identificado globalmente de forma única.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende atribuir identificação aos ativos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade registra uma descrição do ativo, o nome e o tipo de ativo (imobilizado ou retornável); 2. O parceiro de rastreabilidade solicita a atribuição de uma identificação; 3. É atribuída uma identificação global e única ao ativo. O tipo de identificação foi definido no caso de uso {U1.2.3}; 4. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista das localizações físicas, identificadas no caso de uso {U2.2.1}; 5. O parceiro de rastreabilidade seleciona a localização física à qual quer associar o ativo; 6. O ativo é associado à localização selecionada; 7. O resultado dos passos 1, 3 e 6 é guardado. É criado um dado mestre.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 57 – Descrição textual do caso de uso {U2.3.2} “Consultar dados dos ativos”

Referência	{U2.3.2}
Nome	Consultar dados dos ativos
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na consulta dos dados dos ativos.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende consultar os dados dos ativos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista dos ativos, identificados no caso de uso {U2.3.1}; 2. O parceiro de rastreabilidade seleciona o ativo sobre o qual pretende consultar os dados; 3. Os dados sobre o ativo selecionado são apresentados.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 58 – Descrição textual do caso de uso {U2.3.3} “Atualizar dados do ativo”

Referência	{U2.3.3}
Nome	Atualizar dados dos ativos
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na atualização dos dados dos ativos.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o dono do ativo pretende atualizar os dados dos ativos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista dos ativos, identificados no caso de uso {U2.3.1}; 2. O parceiro de rastreabilidade seleciona o ativo sobre o qual pretende atualizar os dados; 3. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista das localizações físicas, identificadas no caso de uso {U2.2.1}; 4. O parceiro de rastreabilidade seleciona a localização física à qual quer associar o ativo; 5. O parceiro de rastreabilidade atualiza os dados (descrição, do nome ou da localização ao qual este está associado); 6. O resultado do passo 5 é guardado. O dado mestre é atualizado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

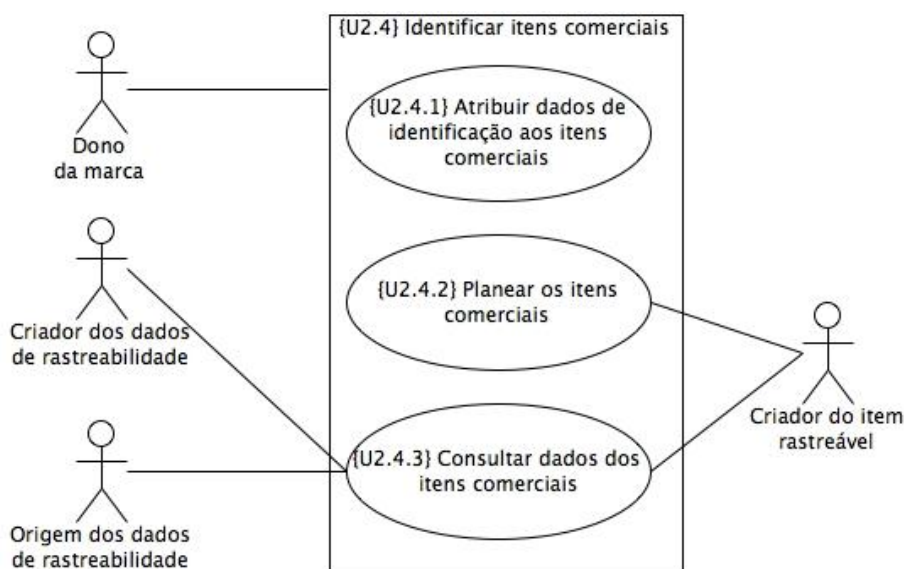


Figura 31 – Diagrama do caso de uso {U2.4} “Identificar itens comerciais”

Tabela 59 – Descrição textual do caso de uso {U2.4} “Identificar itens comerciais”

Referência	{U2.4}
Nome	Identificar itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na identificação dos itens comerciais, bem como na inserção e consulta de alguns dados que descrevem os itens comerciais que são trocados entre parceiros de rastreabilidade. Descreve também as atividades de planejamento de cada item comercial. Mais precisamente a especificação do processo de produção, dos componentes que o compõem e o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis associado.
Ator(es)	Dono da marca; Criador dos dados de rastreabilidade; Origem dos dados de rastreabilidade; Criador do item rastreável.
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o ator pretende identificar de forma global e única os itens comerciais, bem como planejar os itens comerciais que são trocados entre parceiros de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator gere os dados sobre os itens comerciais: Atribui, consulta ou planeia os dados dos itens comerciais; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 60 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.1} “Atribuir dados de identificação aos itens comerciais”

Referência	{U2.4.1}
Nome	Atribuir dados de identificação aos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na atribuição de uma identificação global e única aos itens comerciais que são trocados entre parceiros de rastreabilidade. É criado um dado registro – um dado mestre – que é composto pela identificação e pela descrição dos itens comerciais. Neste caso de uso é atribuída uma identificação global e única a todas as configurações possíveis dos itens comerciais.
Ator(es)	Dono da marca
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o dono da marca pretende atribuir identificação aos itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O dono da marca registra o nome e a descrição (classificação, especificações, dimensões, peso) do item comercial; 2. O dono da marca solicita a atribuição de uma identificação ao item comercial; 3. É atribuída uma identificação global e única ao item comercial. O tipo de identificação foi definido no caso de uso {U1.2.3}; 4. O resultado dos passos 1 e 3 é guardado. É criado um dado mestre.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

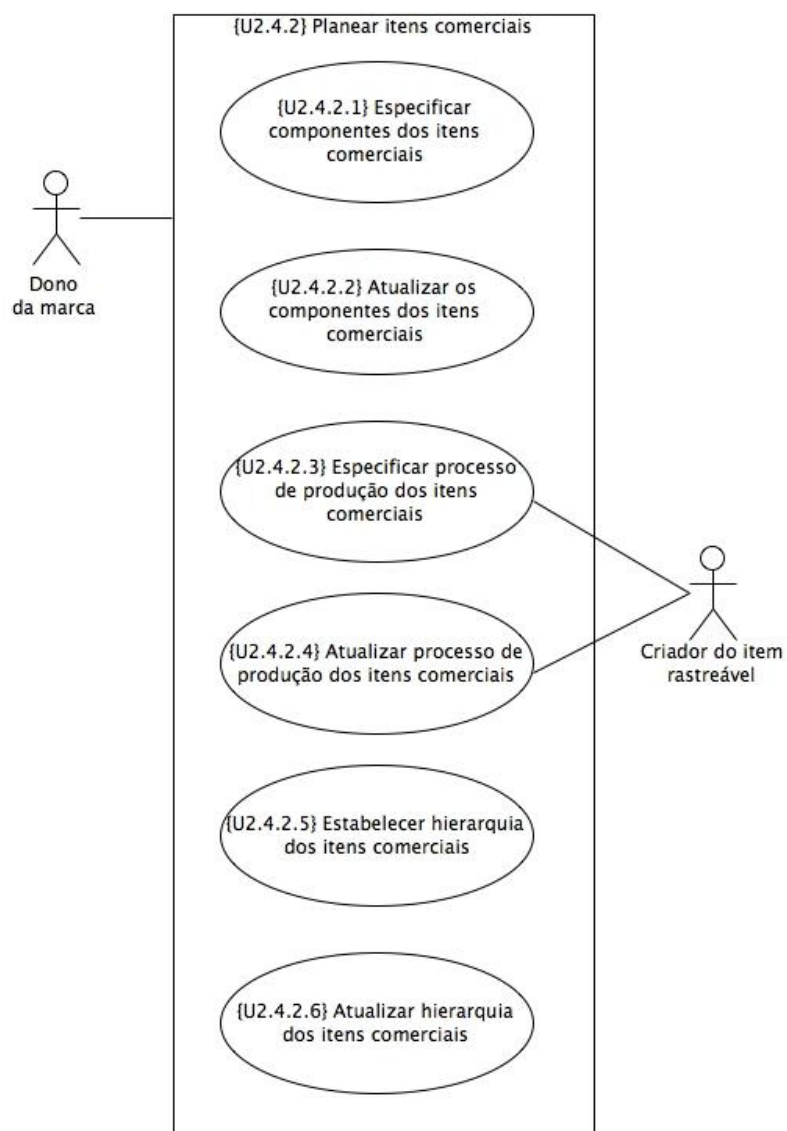


Figura 32 – Diagrama do caso de uso {U2.4.2} "Planejar itens comerciais"

Tabela 61 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.2} “Planejar itens comerciais”

Referência	{U2.4.2}
Nome	Planejar itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem no planejamento de cada item comercial, na especificação e atualização do processo de produção dos mesmos. Descreve também as atividades que consistem na especificação e atualização dos componentes que compõem o item comercial e na definição do nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis de cada item comercial.
Ator(es)	Dono da marca; Criador do item rastreável
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende planejar os itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator faz o planejamento do item comercial. Especifica ou atualiza os componentes, o processo de produção, e o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 62 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.2.1} “Especificar componentes dos itens comerciais ”

Referência	{U2.4.2.1}
Nome	Especificar componentes dos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades necessárias para a definição dos componentes que compõem os itens comerciais, bem como a origem dos mesmos componentes. Os componentes são também um item rastreável.
Ator(es)	Dono da marca
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o dono da marca pretende definir quais os componentes que compõem os itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O dono da marca consulta a lista dos itens comerciais, identificados no caso de uso {U2.4.1}; 2. O dono da marca seleciona o item comercial para o qual pretende especificar os componentes; 3. O dono da marca especifica os componentes que compõem o item comercial; Nota: Também deve ser identificado o código de identificação global e único de cada componente (e a sua origem). 4. O resultado do passo 3 é guardado. É criado um dado mestre.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 63 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.2.2} “Atualizar componentes dos itens comerciais”

Referência	{U2.4.2.2}
Nome	Atualizar componentes dos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades necessárias que consistem na atualização dos dados dos componentes que compõem os itens comerciais, bem como a origem dos componentes.
Ator(es)	Dono da marca
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o dono da marca pretende atualizar os dados dos componentes dos itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O dono da marca consulta a lista dos itens comerciais, identificados no caso de uso {U2.4.1}; 2. O dono da marca seleciona o item comercial para o qual pretende atualizar os componentes; 3. O dono da marca atualiza os componentes que compõem o item comercial; 4. O resultado do passo 3 é guardado. O dado mestre é atualizado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 64 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.2.3} “Especificar o processo de produção dos itens comerciais”

Referência	{U2.4.2.3}
Nome	Especificar o processo de produção dos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem no planejamento do processo de produção dos itens comerciais.
Ator(es)	Criador do item rastreável, Dono da marca
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o criador do item rastreável pretende definir o processo de produção dos itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator consulta a lista dos itens comerciais, identificados no caso de uso {U2.4.1}; 2. O ator seleciona o item comercial para o qual pretende especificar o processo de produção; 3. O ator consulta os componentes que compõem o item comercial selecionado no passo 3; 4. O ator especifica o processo de produção, tendo em conta os componentes que compõem o item comercial selecionado; Nota: Este passo pode incluir a especificação do ativos (por exemplo: máquinas) que serão usados para a produção do item. 5. O resultado do passo 4 é guardado. É criado um dado mestre.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 65 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.2.4} “Atualizar o processo de produção dos itens comerciais ”

Referência	{U2.4.2.4}
Nome	Atualizar o processo de produção dos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem em atualizar o processo de produção dos itens comerciais, de modo a refletir possíveis alterações neste processo, ou nos componentes que compõem o item comercial.
Ator(es)	Criador do item rastreável, Dono da marca
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o criador do item rastreável pretende atualizar o processo de produção dos itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator consulta a lista dos itens comerciais, identificados no caso de uso {U2.4.1}; 2. O ator seleciona o item comercial, que pretende atualizar o processo de produção; 3. O ator atualiza o processo de produção do item comercial; 4. O resultado do passo 3 é guardado. O dado mestre é atualizado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 66 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.2.5} “Estabelecer nível de identificação dos itens comerciais ”

Referência	{U2.4.2.5}
Nome	Estabelecer nível de identificação dos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em definir o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis dos itens comerciais.
Ator(es)	Dono da marca
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o dono da marca pretende definir o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis dos itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O dono da marca consulta a lista dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, que foram definidos no caso de uso {U1.2.1}; 2. O dono da marca consulta a lista dos itens comerciais, identificados no caso de uso {U2.4.1}; 3. O dono da marca seleciona o item comercial para o qual pretende definir o nível da hierarquia de identificação; 4. O dono da marca define o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item selecionado. Por exemplo: Número de identificação global e único; Número de identificação global e único + <i>Batch</i> / <i>lot</i>; Número de identificação global e único + <i>Batch</i> / <i>lot</i> + Número de série; 5. O resultado do passo 4 é guardado. É criado um dado mestre.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 67 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.2.6} “Atualizar o nível de identificação dos itens comerciais ”

Referência	{U2.4.2.6}
Nome	Atualizar nível de identificação dos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em atualizar o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis dos itens comerciais.
Ator(es)	Dono da marca
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o dono da marca pretende atualizar a hierarquia de identificação dos itens comerciais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O dono da marca consulta a lista dos itens comerciais, identificados no caso de uso {U2.4.1}; 2. O dono da marca seleciona o item comercial ao qual pretende atualizar o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis; 3. O dono da marca consulta a lista dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, que foram definidos no caso de uso {U1.2.1}; 4. O dono da marca atualiza o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item selecionado; 5. O resultado do passo 4 é guardado. O dado mestre é atualizado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 68 – Descrição textual do caso de uso {U2.4.3} “Consultar dados dos itens comerciais”

Referência	{U2.4.3}
Nome	Consultar dados dos itens comerciais
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na consulta de dados sobre os itens comerciais. Os atores podem consultar toda a informação sobre os itens comerciais, a identificação global e única, o processo de produção, os componentes que os compõem, e a hierarquia desses mesmos itens.
Ator(es)	Dono da marca; Criador dos dados de rastreabilidade; Origem dos dados de rastreabilidade; Criador do item rastreável;
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende consultar os dados sobre os itens comerciais, a identificação global e única, o seu processo de produção, os seus componentes e a hierarquia associada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator consulta a lista dos itens comerciais, identificados no caso de uso {U2.4.1}; 2. O ator seleciona o item comercial sobre o qual pretende consultar os dados; 3. Os dados do item comercial selecionado são apresentados (a identificação global e única, processo de produção, componentes que compõem o item, ou o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item comercial).
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

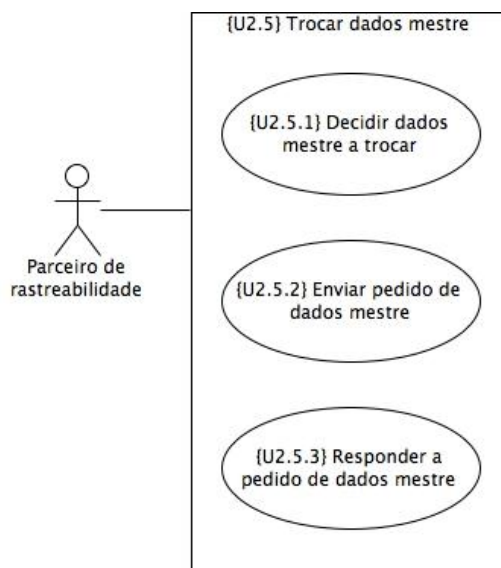


Figura 33 – Diagrama do caso de uso {U2.5} “Trocar dados mestre”

Tabela 69 – Descrição textual do caso de uso {U2.5} “Trocar dados mestre”

Referência	{U2.5}
Nome	Trocar dados mestre
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na troca de dados mestre entre os parceiros de rastreabilidade. Engloba também as atividades que consistem em decidir que dados mestre são trocados e em criar uma lista de dados de rastreabilidade que os parceiros de rastreabilidade podem solicitar quando fazem um pedido de rastreamento.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o parceiro de rastreabilidade decide trocar dados mestre com outro parceiro.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade gere a troca de dados mestre entre parceiros de rastreabilidade. Define os dados mestre que são trocados e define a lista de dados de rastreabilidade que os parceiros de rastreabilidade podem solicitar quando fizerem um pedido de rastreamento. 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 70 – Descrição textual do caso de uso {U2.5.1} “Decidir dados mestre a trocar”

Referência	{U2.5.1}
Nome	Decidir dados mestre a trocar
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em determinar quais os dados mestre (dados sobre o parceiro, dados sobre as localizações, dados sobre os ativos, e os dados genéricos sobre os itens comerciais) são trocados entre parceiros de rastreabilidade quando existe um pedido de dados mestre, tendo em conta os segredos do negócio e a legislação. Engloba também a atividade que consiste em criar a lista dos dados de rastreabilidade que podem ser partilhados com os parceiros de rastreabilidade quando existe um pedido de rastreamento.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende definir quais os dados mestre podem ser trocados entre parceiros de rastreabilidade quando existe um pedido de dados mestre e quando pretende criar a lista dos dados de rastreabilidade que podem ser partilhados entre parceiros de rastreabilidade</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade especifica quais os dados mestre que podem ser trocados entre parceiros de rastreabilidade quando existe um pedido de dados mestre (Dados sobre os parceiros de rastreabilidade ({U2.1}), dados sobre as localizações físicas ({U2.2}), dados sobre os ativos ({U2.3}), dados genéricos sobre os itens comerciais ({U2.4.1}) e especifica a lista de dados de rastreabilidade que podem ser partilhados com os parceiros de rastreabilidade quando existe um pedido de rastreamento, definidos no {U1.3.2}); 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 71 – Descrição textual do caso de uso {U2.5.2} “Enviar pedido de dados mestre”

Referência	{U2.5.2}
Nome	Enviar pedido de dados mestre
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em pedir a um parceiro de rastreabilidade os seus dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que esse parceiro pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento, e na receção dos mesmos.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende pedir a outro parceiro de rastreabilidade os seus dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que esse parceiro pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista de parceiros de rastreabilidade, identificados no caso de uso {U1.1}; 2. O parceiro de rastreabilidade seleciona o parceiro de rastreabilidade ao qual pretende pedir os dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que esse parceiro pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento; 3. O parceiro de rastreabilidade solicita o envio para o parceiro de rastreabilidade selecionado no passo 2 de um pedido de dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade que esse parceiro pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento; 4. O pedido de dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade que esse parceiro de rastreabilidade pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento é enviado para o parceiro selecionado no passo 2; 5. O parceiro de rastreabilidade recebe os dados mestre solicitados e a lista de dados de rastreabilidade que o parceiro de rastreabilidade alvo do pedido pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento; 6. O parceiro de rastreabilidade regista a receção dos dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade que o parceiro alvo do pedido pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento; 7. O parceiro de rastreabilidade regista os dados recebidos, regista os dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que o parceiro alvo do pedido pode partilhar quando existe um pedido de rastreamento; 8. O resultado dos passos 5, 6 e 7 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 72 – Descrição textual do caso de uso {U2.5.3} “Responder a pedido de dados mestre”

Referência	{U2.5.3}
Nome	Responder a pedido de dados mestre
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em enviar para um parceiro de rastreabilidade os dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que podem ser compartilhados quando existe um pedido de rastreamento.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade recebe um pedido de dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade que podem ser compartilhados quando existe um pedido de rastreamento, enviado por um parceiro de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O pedido de dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade que podem ser compartilhados quando existe um pedido de rastreamento é recebido e registrado juntamente com os dados do parceiro de rastreabilidade que os pediu; 2. O parceiro de rastreabilidade que recebeu o pedido solicita o envio para o parceiro de rastreabilidade (que os solicitou) dos dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade que podem ser compartilhados quando existe um pedido de rastreamento; 3. Os dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que podem ser compartilhados quando existe um pedido de rastreamento são enviados para o parceiro de rastreabilidade que os solicitou, segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.5}. Os dados que podem ser trocados e que são enviados foram definidos no caso de uso {U2.5.1}; 4. O resultado do passo 3 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

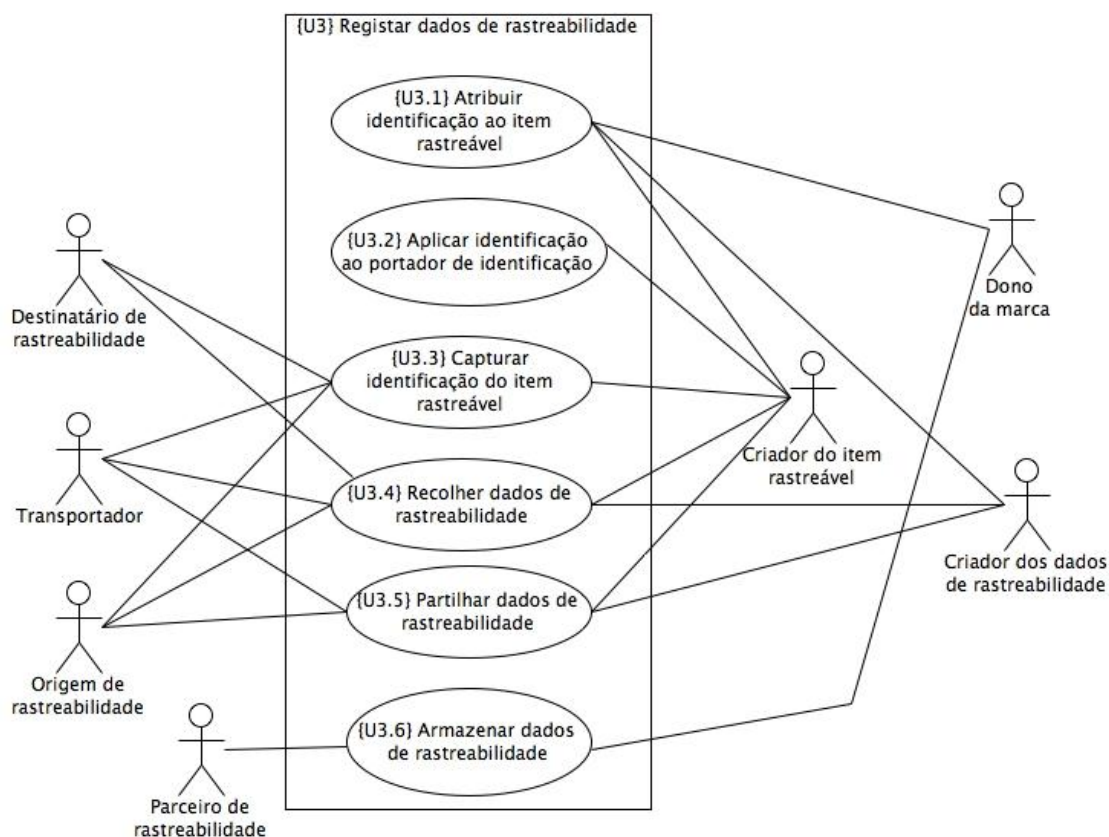


Figura 34 – Diagrama do caso de uso {U3} “Registrar dados de rastreabilidade”

Tabela 73 – Descrição textual do caso de uso {U3} “Registrar dados de rastreabilidade”

Referência	{U3}
Nome	Registrar dados de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem atribuir, aplicar e capturar a identificação dos itens rastreáveis, e recolher, partilhar e armazenar os dados de rastreabilidade durante o fluxo físico de produtos/materiais.
Ator(es)	Destinatário de rastreabilidade; Transportador; Origem de rastreabilidade; Parceiro de rastreabilidade; Criador do item rastreável; Criador dos dados de rastreabilidade.
Fluxo básico	Este caso de uso inicia-se quando o ator pretende registar dados de rastreabilidade. <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator regista dados de rastreabilidade. Atribui, aplica e captura a identificação dos itens rastreáveis. Recolhe, partilha e armazena os dados de rastreabilidade durante o fluxo físico de produtos/materiais; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 74 – Descrição textual do caso de uso {U3.1} “Atribuir identificação ao item rastreável”

Referência	{U3.1}
Nome	Atribuir identificação ao item rastreável
Pequena descrição	<p>Este caso de uso descreve a atividade que consiste em atribuir identificação ao item rastreável, o mais tardar quando ele é fisicamente criado. Envolve a escolha do nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis.</p> <p>Nota: Este caso de uso é executado sempre que existe a criação de um item rastreável, que seja um item comercial, uma unidade logística, um carregamento (barco), ou outro qualquer. Ou quando se sobe um nível da hierarquia, que agrega itens rastreáveis de nível hierárquico inferior.</p>
Ator(es)	Criador do item rastreável, Dono da marca, Criador de dados de rastreabilidade.
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o item rastreável é criado fisicamente e o ator pretende atribuir-lhe uma identificação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator consulta a lista dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, que foram definidos no caso de uso {U1.2.1}; 2. O ator seleciona o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item rastreável que vai ser criado; 3. O ator solicita a identificação do item rastreável tendo em conta o nível de identificação definido no passo 2; 4. A identificação é gerada tendo em conta o caso de uso {U1.2.3}. 5. A identificação é gerada é enviada para a execução do caso de uso {U3.4.3}.
Fluxo alternativo	<p>Este fluxo é executado quando o ator identifica o item comercial como o nível de hierarquia do item rastreável que vai ser criado;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator consulta a lista dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, que foram definidos no caso de uso {U1.2.1}; 2. O ator seleciona o nível “item comercial” como o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item rastreável que vai ser criado; 3. O ator solicita consulta a lista de itens comerciais identificados no caso de uso {U2.4.1}; 4. O ator seleciona o item comercial a ser criado; 5. A identificação é gerada tendo em conta o caso de uso {U1.2.3} e o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item comercial selecionado, que foi definida no caso de uso {U2.4.2.5}. 6. A identificação é gerada é enviada para a execução do caso de uso {U3.4.3}. <p>Nota: Se o nível de identificação da hierarquia do item comercial for apenas item comercial com número de identificação, não se gera mais informação, caso precise de mais informação, é gerada neste ponto.</p>
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 75 – Descrição textual do caso de uso {U3.2} “Aplicar identificação ao portador da identificação”

Referência	{U3.2}
Nome	Aplicar identificação ao portador da identificação
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na aplicação da identificação, criada no caso de uso {U3.1}. É criado o portador da identificação para o item rastreável criado.
Ator(es)	Criador do item rastreável
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o criador do item rastreável pretende associar a identificação atribuída no caso de uso {U3.1} ao portador da identificação do item rastreável.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O criador do item rastreável solicita a criação de um portador da identificação para o item rastreável criado; Nota: O portador da identificação pode ser um código de barras, um RFID, entre outros; 2. O portador da identificação é criado, segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.3}, com os dados de rastreabilidade interna que podem ser partilhados no portador da identificação, que foram definidos no caso de uso {U1.3.2}, que já estejam disponíveis (como é o caso da identificação atribuída no caso de uso {U3.1} e a data, entre outras); 3. O portador da identificação é gerado/impresso e é aplicado/colado ao item rastreável criado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 76 – Descrição textual do caso de uso {U3.3} “Capturar identificação do item rastreável”

Referência	{U3.3}
Nome	Capturar identificação do item rastreável
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na captura da identificação do item rastreável presente no portador da identificação. Nota: A identificação é capturada quando se pretende recolher dados de rastreabilidade associados a esse item rastreável.
Ator(es)	Origem do item rastreável; Destinatário do item rastreável; Criador do item rastreável; Transportador.
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende capturar a identificação do item rastreável a partir do portador da identificação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a captura da identificação do item rastreável a partir do portador da identificação; 2. Os dados de identificação do item rastreável presentes no portador da identificação são recolhidos, segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

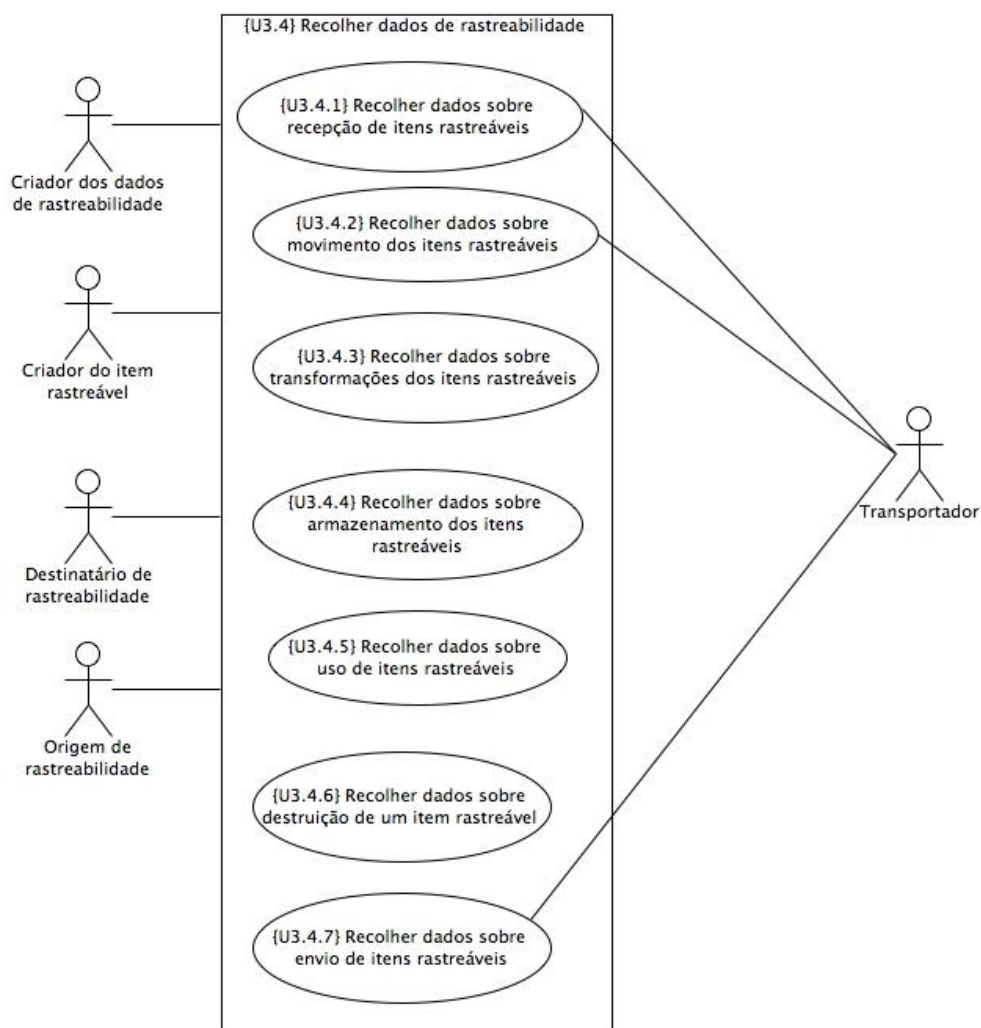


Figura 35 – Diagrama do caso de uso {U3.4} “Recolher dados de rastreabilidade”

Tabela 77 – Descrição textual do caso de uso {U3.4} “Recolher dados de rastreabilidade”

Referência	{U3.4}
Nome	Recolher dados de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na recolha de dados de rastreabilidade a partir de fontes internas e externas
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Transportador, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	Este caso de uso inicia-se quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade. 1. O ator solicita a recolha de dados de rastreabilidade; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 78 – Descrição textual do caso de uso {U3.4.1} “Recolher dados sobre recepção de itens rastreáveis”

Referência	{U3.4.1}
Nome	Recolher dados sobre recepção de itens rastreáveis.
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na recolha dos dados de rastreabilidade relativos à recepção de itens rastreáveis.
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Transportador, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher os dados de rastreabilidade relativos à recepção de itens rastreáveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a recolha dos dados de rastreabilidade relativos à recepção de itens rastreáveis; 2. Os dados de identificação do item rastreável que é recebido são capturados, através da execução do caso de uso {U3.3}; 3. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “recepção (de itens rastreáveis)”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; 4. O resultado dos passos 2 e do 3 é guardado através da execução do {UC3.6}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 79 – Descrição textual do caso de uso {U3.4.2} “Recolher dados sobre movimento de itens rastreáveis”

Referência	{U3.4.2}
Nome	Recolher dados sobre movimento de itens rastreáveis
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na recolha de dados de rastreabilidade relativos ao movimento de itens rastreáveis, dentro da organização do parceiro de rastreabilidade.
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Transportador, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade relativos ao movimento de itens rastreáveis de uma localização física para outra, dentro da organização do parceiro de rastreabilidade;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a recolha dos dados de rastreabilidade relativos ao movimento de itens rastreáveis de uma localização física para outra; 2. Os dados de identificação do item rastreável que é movimentado são capturados, através da execução do caso de uso {U3.3}; 3. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “movimento de itens rastreáveis”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; Nota: Exemplos de dados a recolher: localização atual do item rastreável, próxima localização do item rastreável, data e hora do movimento. 4. O resultado dos passos 2 e 3 é guardado através da execução do {UC3.6}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 80 – Descrição textual do caso de uso {U3.4.3 “Recolher dados sobre transformações de itens rastreáveis”

Referência	{U3.4.3}
Nome	Recolher dados sobre transformações de itens rastreáveis
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na recolha de dados relativos às transformações aplicadas ao item rastreável durante a produção/criação dos itens rastreáveis. Descreve também a atividade que consiste em associar a um nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis superior, criado no caso de uso {U3.1}, itens rastreáveis de um nível inferior.
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade relativos à transformação de itens rastreáveis. Inicia-se após a execução do caso de uso {U3.1}. Já se definiu o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item rastreável a criar (“item comercial”) e já lhe foi atribuída a identificação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita o plano de produção para o item comercial que vai ser criado, para saber as transformações que o item comercial vai sofrer. O item comercial já foi identificado no caso de uso {U3.1}; 2. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “transformações dos itens rastreáveis”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; 3. É criado um portador da identificação, através da execução do caso de uso {U3.2}; 4. O resultado do passo 2 é guardado através da execução do {UC3.6}. <p>Nota 1: a atribuição do portador da identificação é feita no fim do produto ser criado; Nota 2: Exemplos de dados a recolher: dados dos <i>inputs</i> do item comercial, data e hora das “transformações”, entre outros;</p>
Fluxo alternativo 1	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade relativos à transformação de itens rastreáveis. Inicia-se após a execução do caso de uso {U3.1}. Já se definiu o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis do item rastreável a criar (“item comercial”) e já lhe foi atribuída a identificação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita o plano de produção para o item comercial que vai ser criado, para saber as transformações que o item comercial vai sofrer. O item comercial já foi identificado no caso de uso {U3.1}; 2. O portador da identificação é criado e aplicado, através da execução do caso de uso {U3.2}; 3. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “transformações dos itens rastreáveis”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; Nota: Exemplos de dados a recolher: dados dos <i>inputs</i> do item comercial, data e hora das “transformações”, entre outros; 4. O portador da identificação é atualizado. É criado um novo portador da identificação, através da execução do caso de uso {U3.2}; 5. O resultado do passo 3 é guardado através da execução do {UC3.6}.

	<p>Nota: a atribuição do portador da identificação é feita no início da produção do item comercial.</p>
Fluxo alternativo 2	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade relativos a subida de um nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis. Inicia-se após a execução do caso de uso {U3.1}. Já se definiu o nível hierárquico do item rastreável a criar e já lhe foi atribuída a identificação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a associação de itens rastreáveis (tipo B) a outro item rastreável (tipo A). O item rastreável (tipo A) ao qual vai ser associado o outro item rastreável (Tipo B) já foi criado no caso de uso {U3.1}; 2. São recolhidos os dados de rastreabilidade dos itens rastreáveis (do tipo B). A identificação dos itens rastreáveis (do tipo B) é capturada através da execução do {U3.3}; 3. É criado um portador da identificação, através da execução do caso de uso {U3.2}, com os dados de identificação do item rastreável (tipo A), dos itens rastreáveis (do tipo B) e a respetiva quantidade 4. O resultado do passo 2 é guardado através da execução do {UC3.6}. <p>Nota 1: a atribuição do portador da identificação é feita no fim do item rastreável ser criado.</p> <p>Nota 2: por exemplo, quando se cria uma unidade logística de itens comerciais ou quando se cria um carregamento de unidades logísticas, entre outros.</p>
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 81 – Descrição textual do caso de uso {U3.4.4} “Recolher dados sobre armazenamento de itens rastreáveis

Referência	{U3.4.4}
Nome	Recolher dados sobre armazenamento de itens rastreáveis
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na recolha de dados de rastreabilidade relativos ao armazenamento dos itens rastreáveis numa localização física do parceiro de rastreabilidade.
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade relativos ao armazenamento dos itens rastreáveis numa determinada localização física do parceiro de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a recolha dos dados de rastreabilidade relativos ao armazenamento de itens rastreáveis numa determinada localização física; 2. Os dados de identificação do item rastreável que é armazenado são capturados, através da execução do caso de uso {U3.3}; 3. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “armazenar itens rastreáveis”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; Nota: Exemplos de dados a recolher: localização do local onde o item rastreável é armazenado, data e hora do “armazenamento”; 4. O resultado dos passos 2 e 3 é guardado através da execução do {UC3.6}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 82 – Descrição textual do caso de uso {U3.4.5} “Recolher dados sobre uso de itens rastreáveis

Referência	{U3.4.5}
Nome	Recolher dados sobre uso de itens rastreáveis
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na recolha de dados de rastreabilidade relativos ao uso de um item rastreável sobre outro item rastreável. Por exemplo: Registrar o uso de uma determinada máquina no processo e os dados associados ao uso.
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade relativos ao uso de um item rastreável “A” sobre outro item rastreável “B”.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a recolha dos dados de rastreabilidade relativos ao uso de um item rastreável sobre outro item rastreável; 2. Os dados de identificação do item rastreável “B” são capturados, através da execução do caso de uso {U3.3}; 3. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “usar item rastreável”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; Nota: Exemplos de dados a recolher: data e hora do “uso”; 4. O resultado dos passos 2 e 3 é guardado através da execução do {UC3.6}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 83 – Descrição textual do caso de uso {U3.4.6} “Recolher dados sobre destruição de itens rastreáveis”

Referência	{U3.4.6}
Nome	Recolher dados sobre destruição de itens rastreáveis
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na recolha de dados de rastreabilidade relativos à destruição de itens rastreáveis.
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados relativos à destruição de itens rastreáveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a recolha dos dados de rastreabilidade relativos à destruição de itens rastreáveis; 2. Os dados de identificação do item rastreável que é destruído são capturados, através da execução do caso de uso {U3.3}; 3. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “destruir item rastreável”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; Nota: Exemplos de dados a recolher: data e hora da “destruição”; 4. O resultado dos passos 2 e 3 é guardado através da execução do {UC3.6}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 84 – Descrição textual do caso de uso {U3.4.7} “Recolher dados sobre envio de itens rastreáveis”

Referência	{U3.4.7}
Nome	Recolher dados sobre envio de itens rastreáveis
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na recolha de dados de rastreabilidade relativos ao envio de itens rastreáveis.
Ator(es)	Origem de rastreabilidade, Destinatário de rastreabilidade, Transportador, Criador do item rastreável, Criador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o ator pretende recolher dados de rastreabilidade relativos ao envio de itens rastreáveis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator solicita a recolha dos dados de rastreabilidade relativos ao envio de itens rastreáveis. 2. Os dados de identificação do item rastreável que é enviado são capturados, através da execução do caso de uso {U3.3}; 3. São recolhidos os dados de rastreabilidade associados à fase “envio (de itens rastreáveis)”, definidos no caso de uso {U1.3.1}. Estes dados são recolhidos segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.4}; Nota: Exemplos de dados a recolher: os dados de identificação do parceiro de rastreabilidade para onde os itens rastreáveis são enviados são registados, data de envio; 4. O resultado dos passos 2 e 3 é guardado através da execução do {UC3.6}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 85 – Descrição textual do caso de uso {U3.5} “Partilhar dados de rastreabilidade”

Referência	{U3.5}
Nome	Partilhar dados de rastreabilidade
Pequena descrição	<p>Este caso de uso descreve as atividades que consistem na partilha dos dados de rastreabilidade que podem ser partilhados entre parceiros de rastreabilidade. Este caso de uso é executado após a execução do caso de uso {U4.2}, após a receção de um pedido de dados de rastreabilidade.</p> <p>Nota: O pedido de dados de rastreabilidade, que foi realizado no caso de uso {U4.2}, inclui quais os dados de rastreabilidade que se pretende (podem ser solicitados todos os dados ou apenas alguns dados específicos), os dados do parceiro de rastreabilidade que os solicita e alguns dados do item rastreável que auxiliam o rastreamento dos dados de rastreabilidade do item rastreável;</p>
Ator(es)	Criador de dados de rastreabilidade; Origem de rastreabilidade, Transportador
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando se pretende reunir e partilhar os dados de rastreabilidade que foram solicitados por um parceiro de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Os dados de rastreabilidade solicitados sobre um ou mais itens rastreáveis são consultados; 2. Os dados de rastreabilidade solicitados estão disponíveis. São reunidos e associados ao pedido, tendo em conta o caso de uso {U1.3.2}, que decide quais os dados que podem ser partilhados; 3. Os dados de rastreabilidade reunidos no passo 2 são enviados para a execução do caso de uso {U4.2}, juntamente com a identificação do parceiro de rastreabilidade que solicitou o rastreamento; 4. O resultado dos passos 2 e 3 é guardado.
Fluxo alternativo 1	<p>Este caso de uso inicia-se quando os dados solicitados não estão disponíveis mas foram encontrados dados que originam novo pedido de rastreamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Os dados de rastreabilidade solicitados sobre um ou mais itens rastreáveis são consultados; 2. Os dados de rastreabilidade solicitados não estão disponíveis mas foram obtidos dados sobre os itens rastreáveis que dão origem a um novo pedido de rastreamento; 3. É executado o caso de uso {U4.1} com base nos novos dados obtidos. É enviado um pedido a outro parceiro de rastreabilidade, com os dados do pedido inicial, a identificação do parceiro de rastreabilidade que não encontrou os dados, e com os dados resultantes da consulta efetuada. 4. O pedido de rastreamento inicial fica pendente à espera da resposta ao pedido feito no passo 3; 5. O resultado do passo 4 é guardado.
Fluxo alternativo 2	<p>Este caso de uso inicia-se quando os dados solicitados não estão disponíveis e não foram encontrados dados que originam novo pedido de rastreamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Os dados de rastreabilidade solicitados sobre um ou mais itens rastreáveis são consultados; 2. Os dados de rastreabilidade solicitados não estão disponíveis. E não foram obtidos dados sobre os itens rastreáveis que dão origem a um novo pedido de rastreamento; 3. É enviada para a execução do {U4.2} a informação de que os dados não estão disponíveis.

Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 86 – Descrição textual do caso de uso {U3.6} “Armazenar dados de rastreabilidade”

Referência	{U3.6}
Nome	Armazenar dados de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste no armazenamento dos dados de rastreabilidade associados aos itens rastreáveis que são recolhidos ao longo de todas as fases da rastreabilidade (interna).
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o parceiro de rastreabilidade pretende armazenar os dados de rastreabilidade que foram recolhidos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recebe os dados de rastreabilidade recolhidos em cada uma das fases da rastreabilidade interna; 2. Os dados recebidos/recolhidos são guardados, segundo as regras definidas no caso de uso {U1.2.6}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

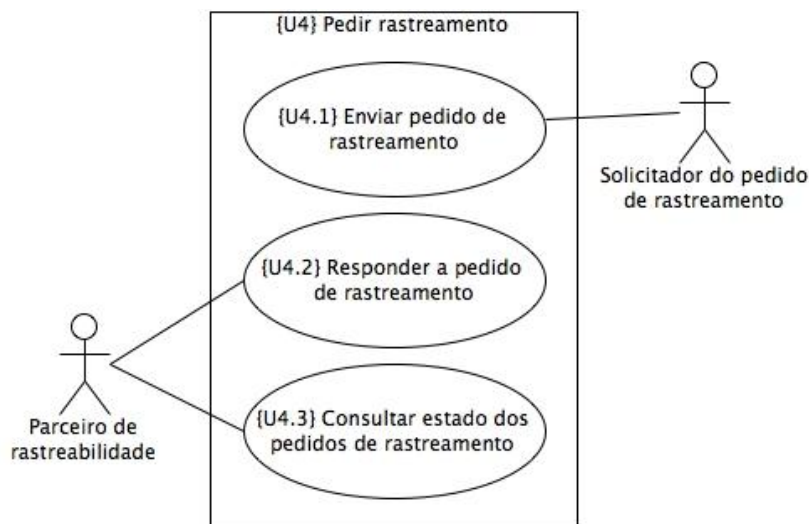


Figura 36 – Diagrama do caso de uso {U4} “Pedir rastreamento”

Tabela 87 – Descrição textual do caso de uso {U4} “Pedir rastreamento”

Referência	{U4}
Nome	Pedir rastreamento
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem em iniciar e responder a um pedido de rastreamento. Inicia-se quando há uma necessidade de rastreio e os dados de rastreabilidade necessários não estão disponíveis internamente, havendo, por isso, necessidade de os solicitar a um parceiro de rastreabilidade externo.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade; Solicitador do pedido de rastreamento.
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia-se quando o ator pretende iniciar, responder ou consultar o estado dos pedidos de rastreamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator gere os pedidos de rastreamento. Envia, responde ou consulta estado dos pedidos de rastreamento; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 88 – Descrição textual do caso de uso {U4.1} “Enviar pedido de rastreamento”

Referência	{U4.1}
Nome	Enviar pedido de rastreamento
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem no envio a um parceiro de rastreabilidade, de um pedido de rastreamento relativo a um ou mais itens rastreáveis. Descreve também a recepção e o registo dos dados de rastreabilidade recebidos ou da informação de que os dados não se encontram disponíveis. O solicitador dos dados de rastreabilidade indica os dados que pretende (todos os existentes ou apenas alguns dados específicos) e fornece alguns dados que permitem que o parceiro que recebe o pedido possa encontrar os dados de rastreabilidade solicitados.
Ator(es)	Solicitador dos dados de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o solicitador dos dados de rastreabilidade pretende solicitar a rastreabilidade de algum item rastreável.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O solicitador dos dados de rastreabilidade regista os dados que permitem ao parceiro de rastreabilidade que recebe o pedido obter os dados de rastreabilidade do item rastreável; Nota: Exemplos dos dados a registar: Identificação do item rastreável, ou alguns atributos do item rastreável; Identificação do parceiro de rastreabilidade, ou alguns atributos do parceiro de rastreabilidade; Identificação da localização, ou alguns atributos da localização; Data/hora, período de tempo; Identificação do projeto ou evento, ou alguns atributos do processo); 2. O solicitador dos dados de rastreabilidade consulta a lista de dados de rastreabilidade que o parceiro de rastreabilidade que criou o item rastreável pode fornecer. Essa lista foi obtida quando se trocaram os dados mestre; 3. O solicitador dos dados de rastreabilidade regista os dados de rastreabilidade que pretende receber. Pode solicitar todos ou só alguns; 4. O solicitador dos dados de rastreabilidade solicita o envio do pedido de rastreamento; 5. O pedido de rastreamento é enviado com os dados registados nos passos 1 e 3, e com a identificação do solicitador dos dados de rastreabilidade; 6. Os dados do pedido de rastreamento enviados, a data de envio e o pedido criado com o estado “enviado” são guardados; 7. Recebe a resposta ao pedido de rastreamento; 8. A resposta ao pedido de rastreamento, a data da resposta, os dados de rastreabilidade recebidos e a alteração do pedido de rastreamento para o estado “resposta obtida” são guardados.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 89 – Descrição textual do caso de uso {U4.2} “Responder a pedido de rastreamento”

Referência	{U4.2}
Nome	Responder a pedido de rastreamento
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na recepção e registo do pedido de rastreamento e dos dados a ele associados, enviado por outro parceiro de rastreabilidade. Descreve também a atividade que consiste na execução do caso de uso {U3.5} com base no pedido de rastreamento, para responder ao pedido de rastreamento
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando um parceiro de rastreabilidade recebe um pedido de rastreamento e pretende responder ao pedido de rastreamento recebido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Os dados associados ao pedido de rastreamento e a identificação do parceiro de rastreabilidade que fez o pedido são guardados; 2. A data de recepção do pedido de rastreamento e o estado do pedido de rastreamento com o estado de “recebido (pendente)” são guardados; 3. É executado o caso de uso {U3.5}. São enviados para a execução deste caso de uso os dados associados ao pedido de rastreamento e a identificação do parceiro de rastreabilidade que solicitou o pedido; 4. Os dados de rastreabilidade reunidos no caso de uso {U3.5}, ou a informação de que os dados não estão disponíveis, são enviados para o parceiro de rastreabilidade que os solicitou, tendo em conta o caso de uso {U1.2.5}, que define com partilhar dados; 5. A data da resposta ao pedido de rastreamento e a alteração do estado do pedido para “respondido” são guardados.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 90 – Descrição textual do caso de uso {U4.3} “Consultar estado dos pedidos de rastreabilidade”

Referência	{U4.3}
Nome	Consultar estado dos pedidos de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que consistem na consulta do estado dos pedidos de rastreabilidade que ainda não obtiveram resposta e da criação de um alerta que informa o parceiro de rastreabilidade que ainda tem pedidos de rastreabilidade aos quais tem de enviar uma resposta.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o parceiro de rastreabilidade pretende consultar o estado dos pedidos de rastreamento. É criado um alerta se existirem pedidos de rastreamento que se encontrem no estado “recebido (pendente)” há mais de um determinado número de dias definido pela legislação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verifica a data de receção dos pedidos no estado “recebido (pendente)”; 2. Gera um alerta com a indicação dos pedidos de rastreamento que estão há mais de que um determinado número de dias no estado “recebido (pendente)”. O número de dias foi definidos no {U1.1.2}.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

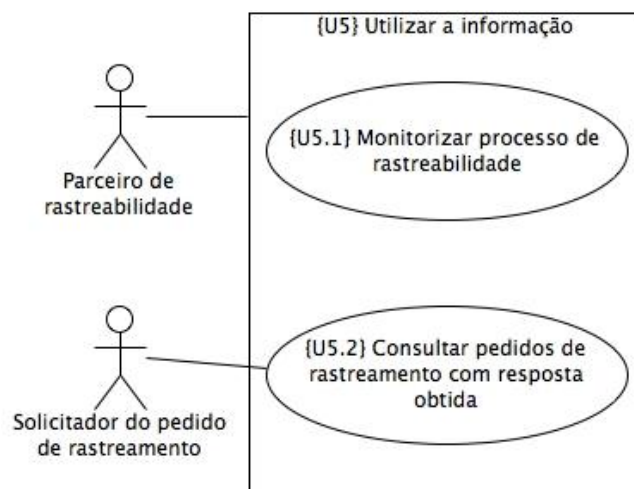


Figura 37 – Diagrama do caso de uso {U5} “Utilizar a informação”

Tabela 91 – Descrição textual do caso de uso {U5} “Utilizar a informação”

Referência	{U5}
Nome	Utilizar a informação
Pequena descrição	Este caso de uso descreve as atividades que permitem a utilização dos processos anteriores para tomar as medidas adequadas conforme exigido pelos requisitos legais e de negócio. Inicia-se quando os parceiros de comerciais decidem usar a informação e termina quando as medidas satisfazem os requisitos legais e de negócio.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade; Solicitador do pedido de rastreamento
Fluxo básico	<p>Esta caso de uso inicia-se quando o ator pretende utilizar os processos anteriores para tomar as medidas adequadas conforme exigido pelos requisitos legais e de negócio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O ator utiliza a informação. Monitoriza o processo de rastreabilidade e consulta os pedidos de rastreamento com resposta aos quais já obteve resposta; 2. O resultado do passo 1 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 92 – Descrição textual do caso de uso {U5.1} “Monitorizar processo de rastreabilidade”

Referência	{U5.1}
Nome	Monitorizar processo de rastreabilidade
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste na monitorização constante da cadeia de abastecimento e das suas especificidades. A monitorização é feita para verificar se se tem de fazer alguma alteração ao processo de rastreabilidade definido.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o parceiro de rastreabilidade pretende monitorizar o processo de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade monitoriza todo o processo de rastreabilidade, para verificar se existe alguma alteração relevante; 2. O parceiro de rastreabilidade regista alterações com base na monitorização efetuada; 3. O resultado do passo 2 é guardado.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

Tabela 93 – Descrição textual do caso de uso {U5.2} “Consultar pedidos de rastreamento com resposta obtida”

Referência	{U5.2}
Nome	Consultar pedidos de rastreamento com resposta obtida
Pequena descrição	Este caso de uso descreve a atividade que consiste em consultar os dados de rastreabilidade recebidos na sequência de um pedido de rastreamento.
Ator(es)	Parceiro de rastreabilidade
Fluxo básico	<p>Este caso de uso inicia quando o parceiro de rastreabilidade pretende consultar os dados de rastreabilidade recebidos, os dados que foram solicitados a outro parceiro de rastreabilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O parceiro de rastreabilidade consulta a lista de pedidos de rastreamento que se encontram no estado “resposta obtida”; 2. O parceiro de rastreabilidade seleciona o pedido de rastreamento que pretende consultar os dados; 3. Os dados associados ao pedido de rastreamento são apresentados.
Fluxo alternativo	
Pré-condições	
Pós-condições	

(Página intencionalmente deixada em branco)

Apêndice 2 – Diagramas do Refinamento dos Casos de Uso

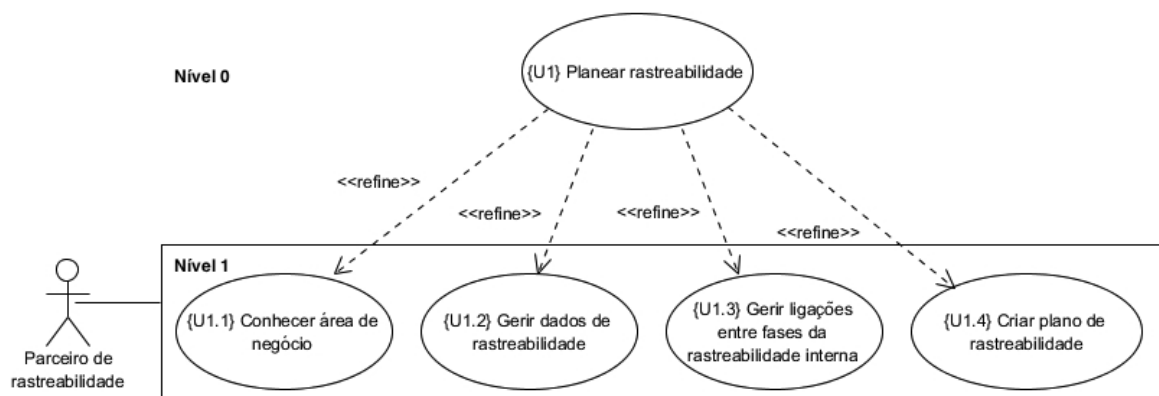


Figura 38 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U1} "Planejar rastreabilidade"

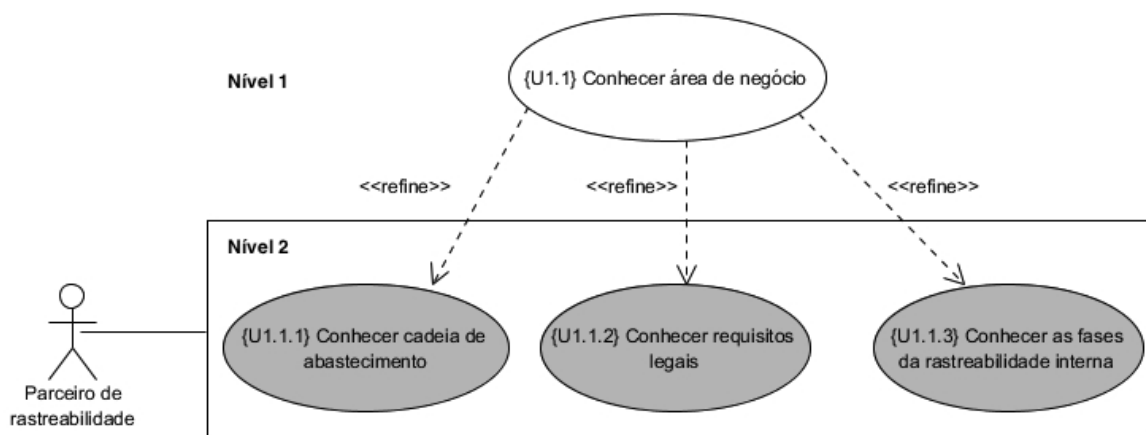


Figura 39 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U1.1} "Conhecer área de negócio"

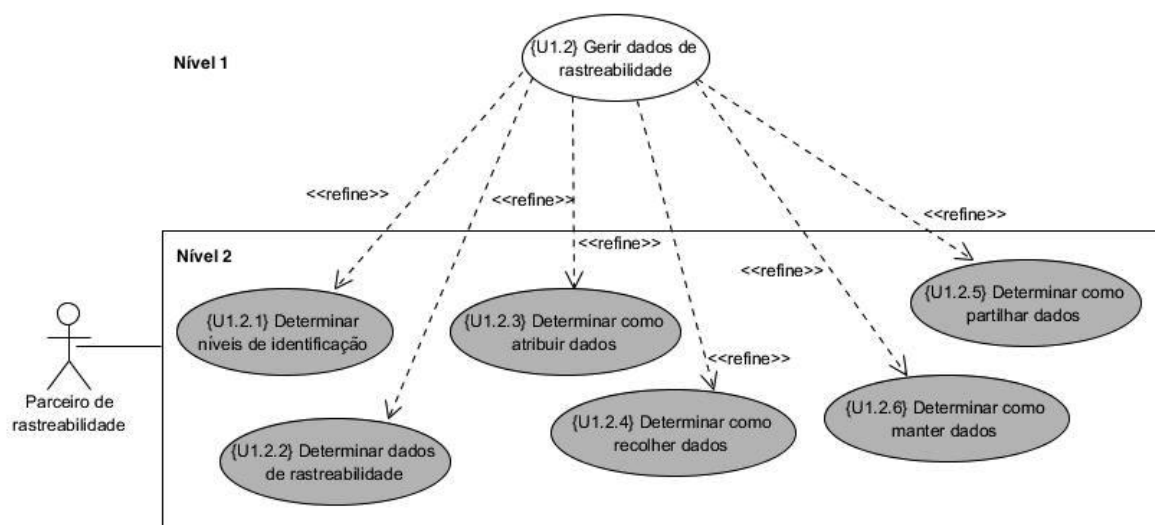


Figura 40 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U1.2} “Gerir dados de rastreabilidade”

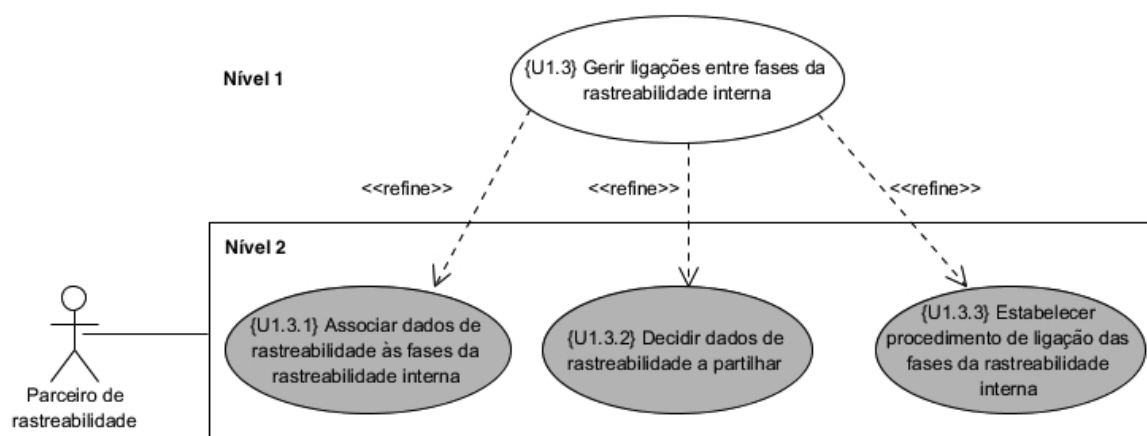


Figura 41 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U1.3} “Gerir ligação entre fases da rastreabilidade interna”

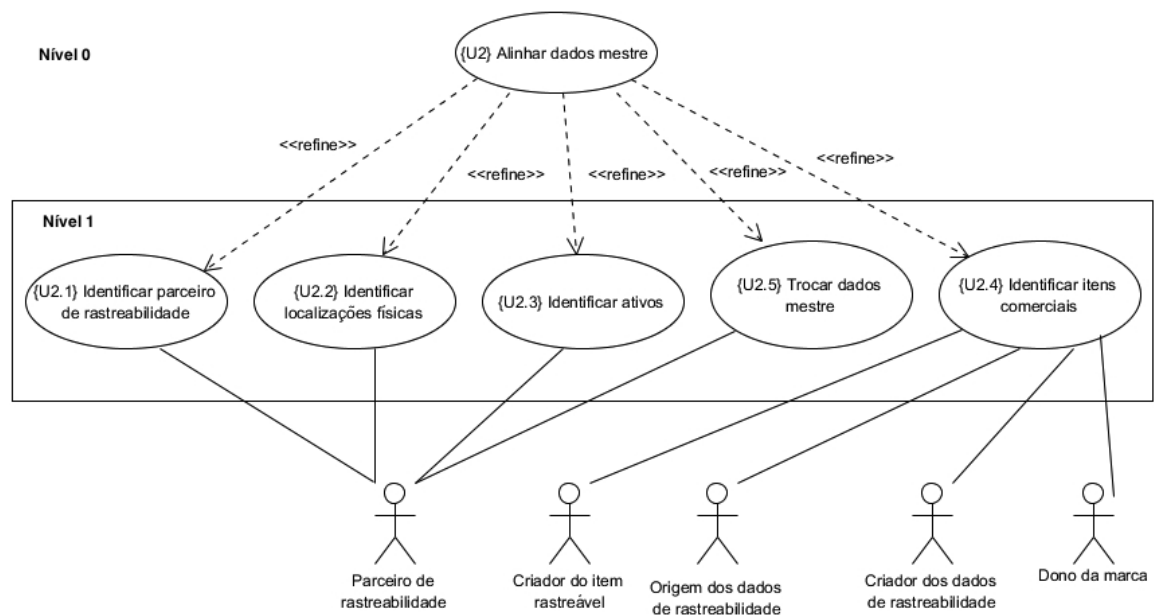


Figura 42 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U2} “Alinhar dados mestre”

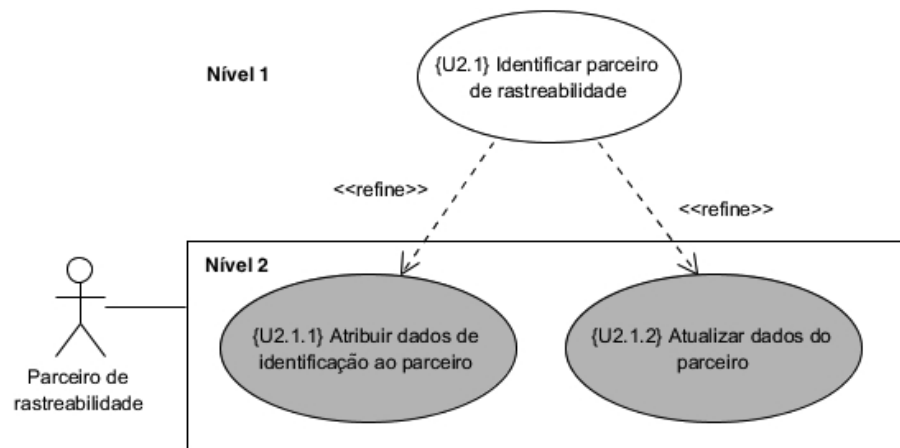


Figura 43 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U2.1} “Identificar parceiro de rastreabilidade”

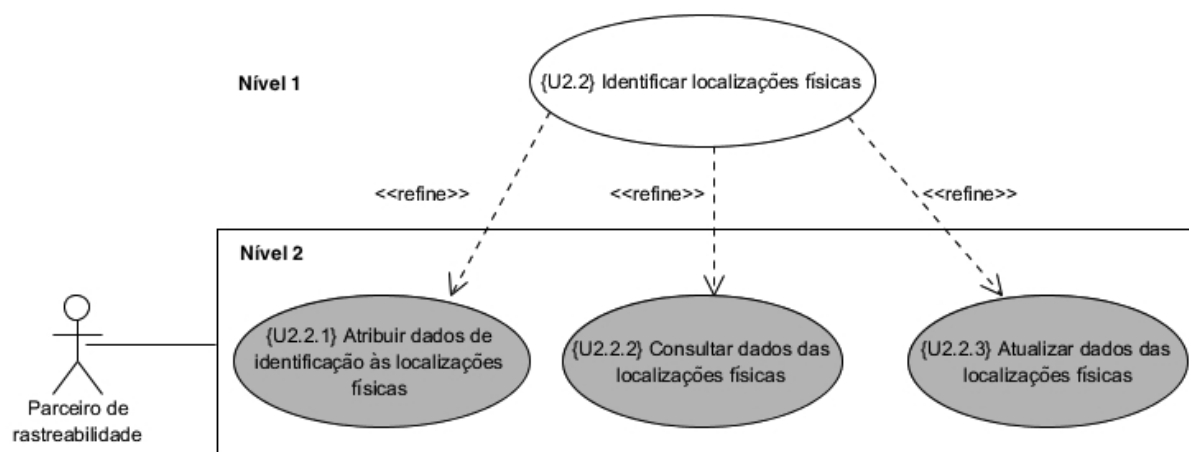


Figura 44 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U2.2} "Identificar localizações físicas"

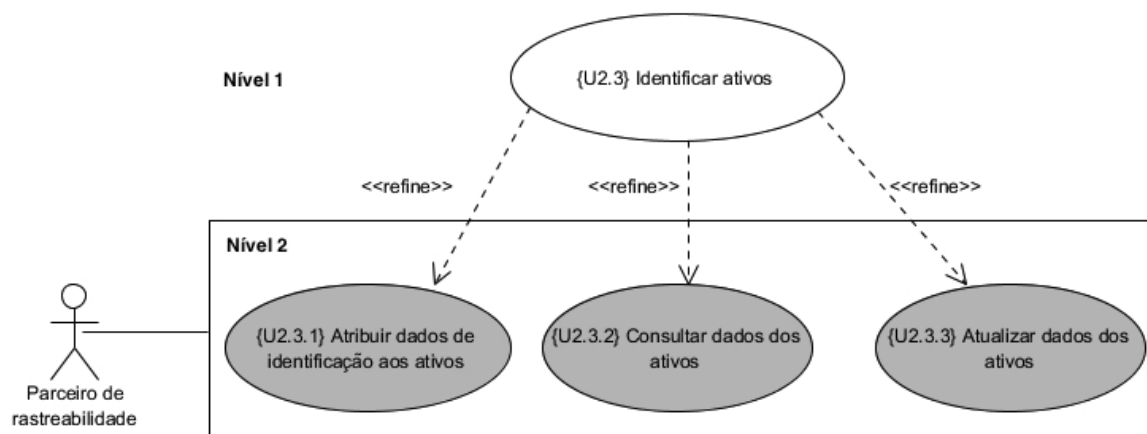


Figura 45 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U2.3} "Identificar ativos"

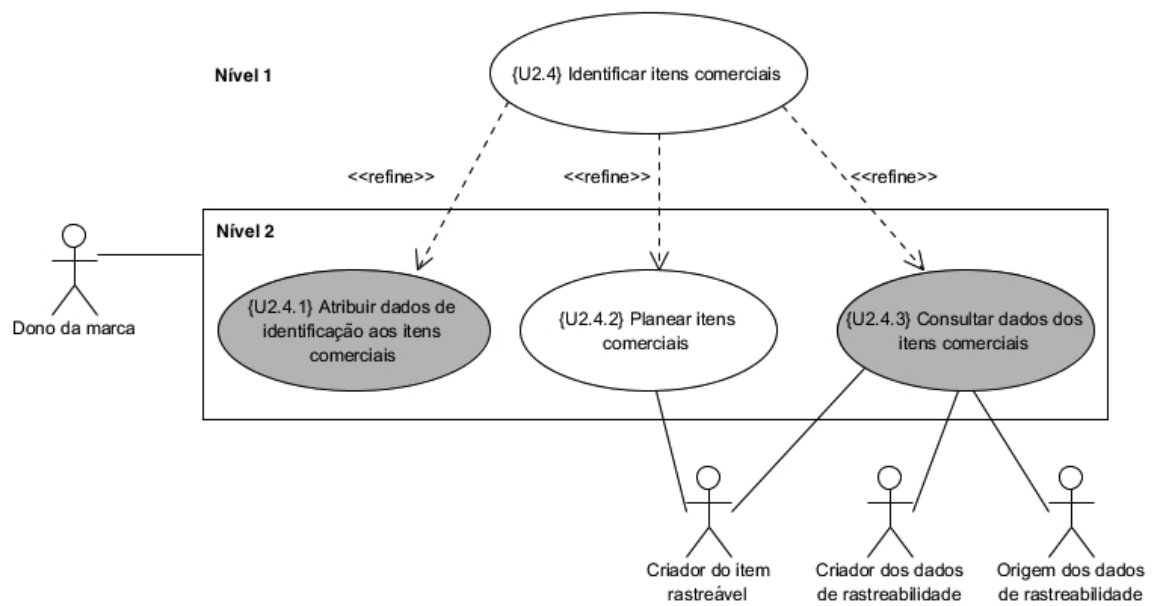


Figura 46 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U2.4} "Identificar itens comerciais"

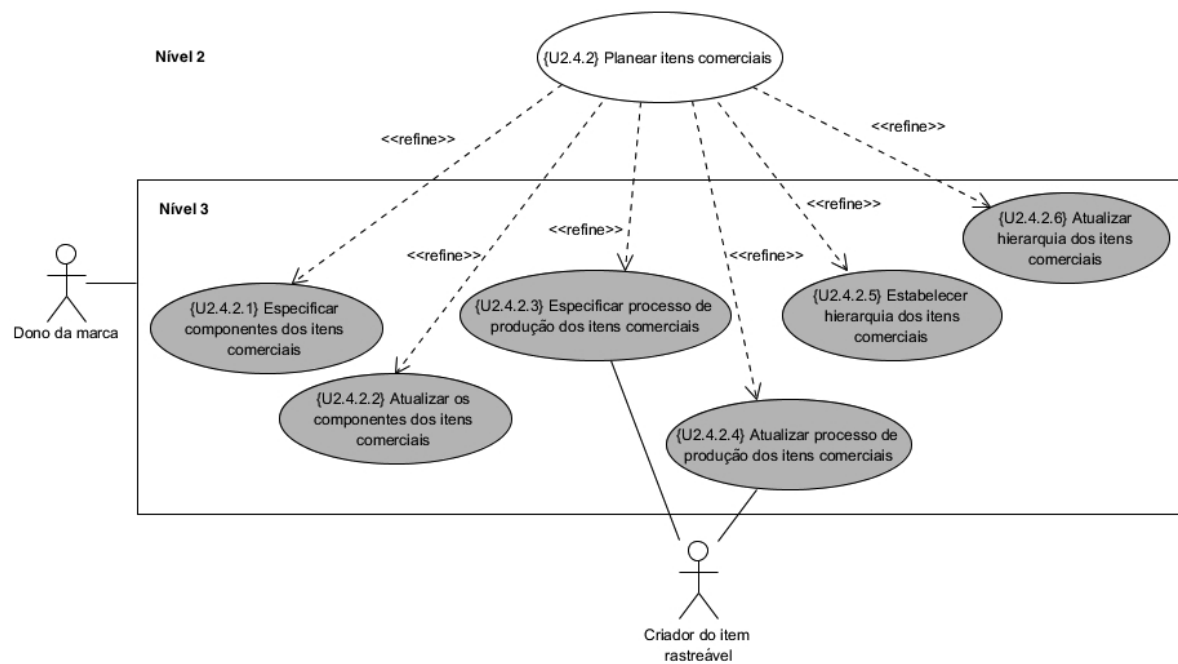


Figura 47 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U2.4.2} "Planejar itens comerciais"

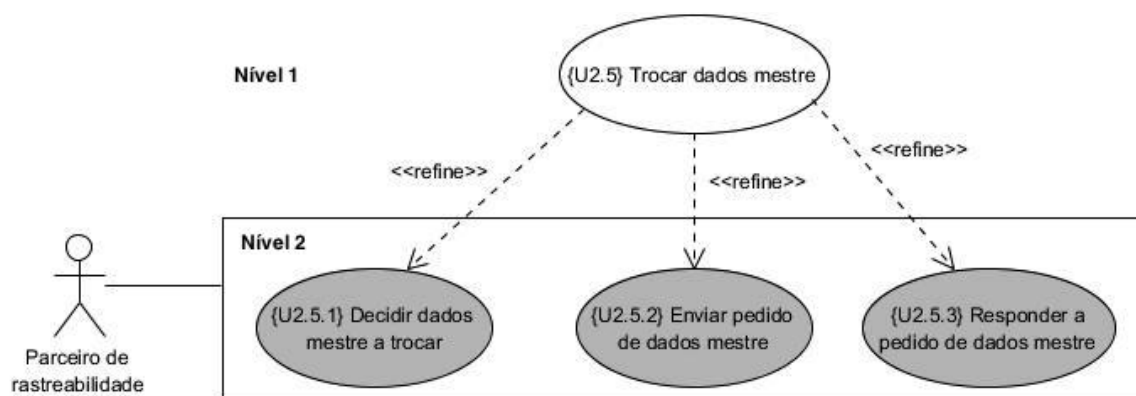


Figura 48 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U2.5} "Trocar dados mestre"

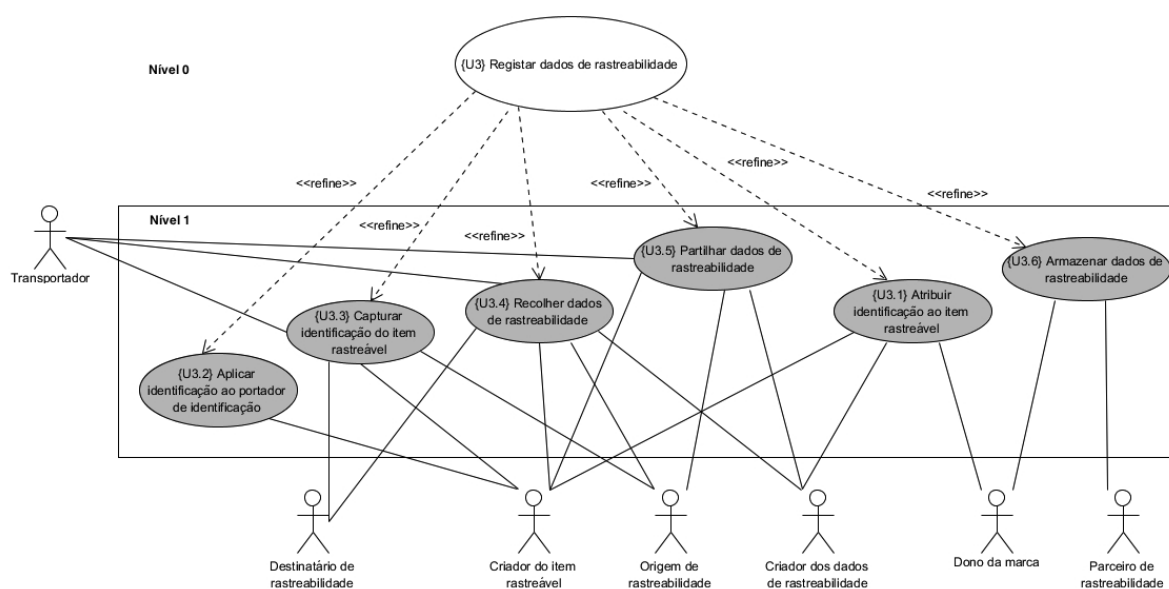


Figura 49 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U3} "Registrar dados de rastreabilidade"

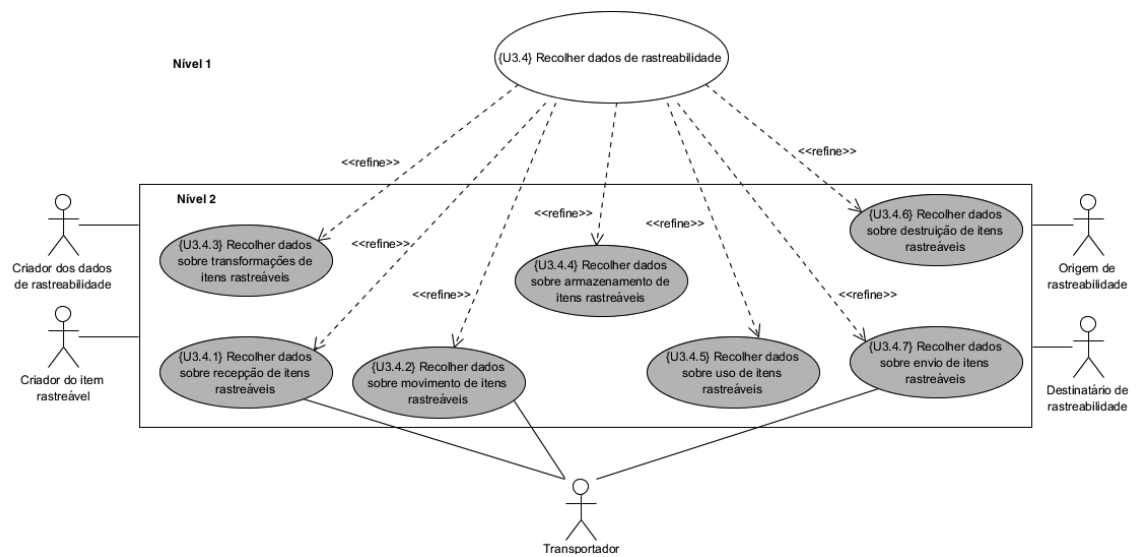


Figura 50 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U3.4} "Recolher dados de rastreabilidade"

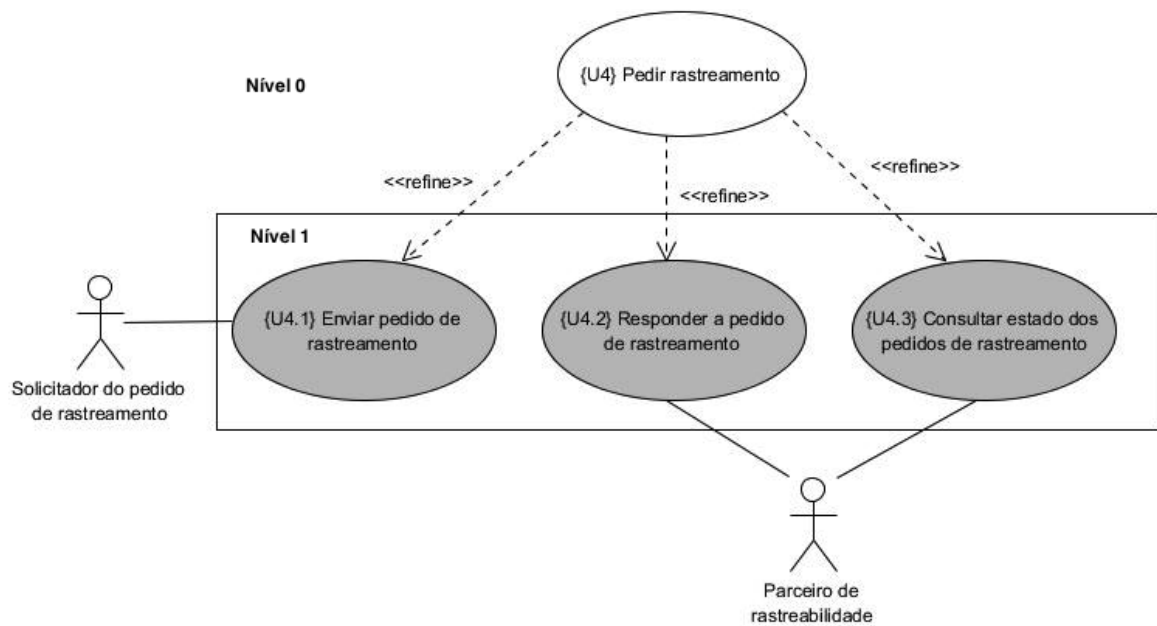


Figura 51 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U4} "Pedir rastreamento"

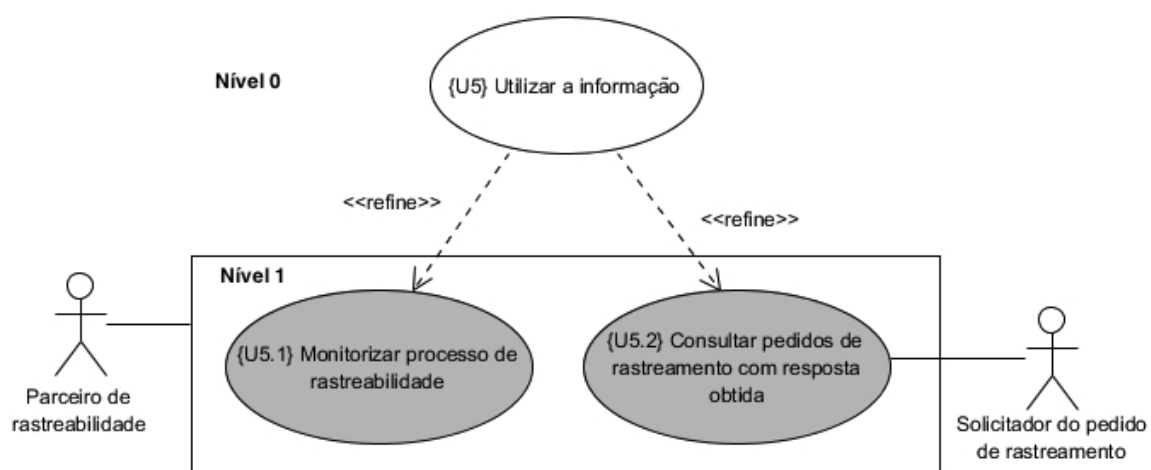


Figura 52 – Diagrama do refinamento do caso de uso {U5} "Utilizar a informação"

Apêndice 3 – Pacotes da Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade

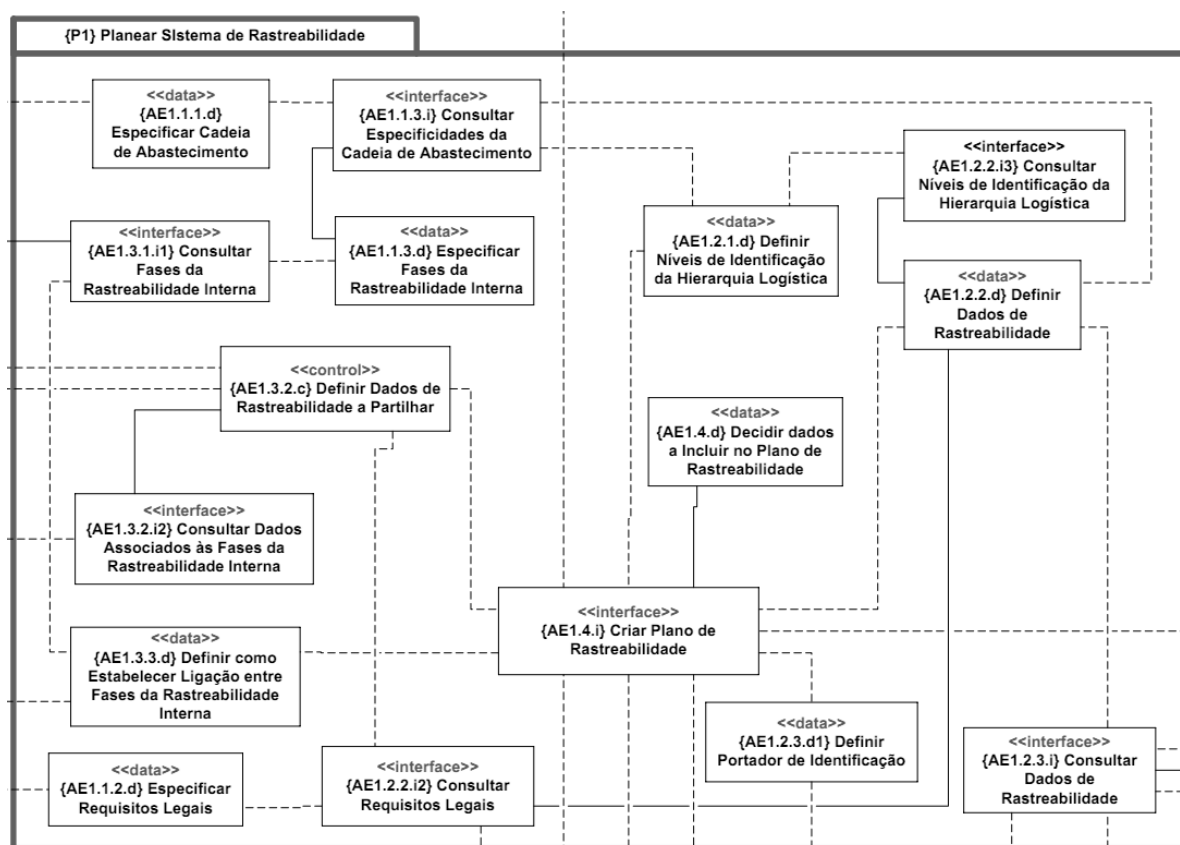


Figura 53 – Pacote 1 “Planejar Sistema de Rastreabilidade” da Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade

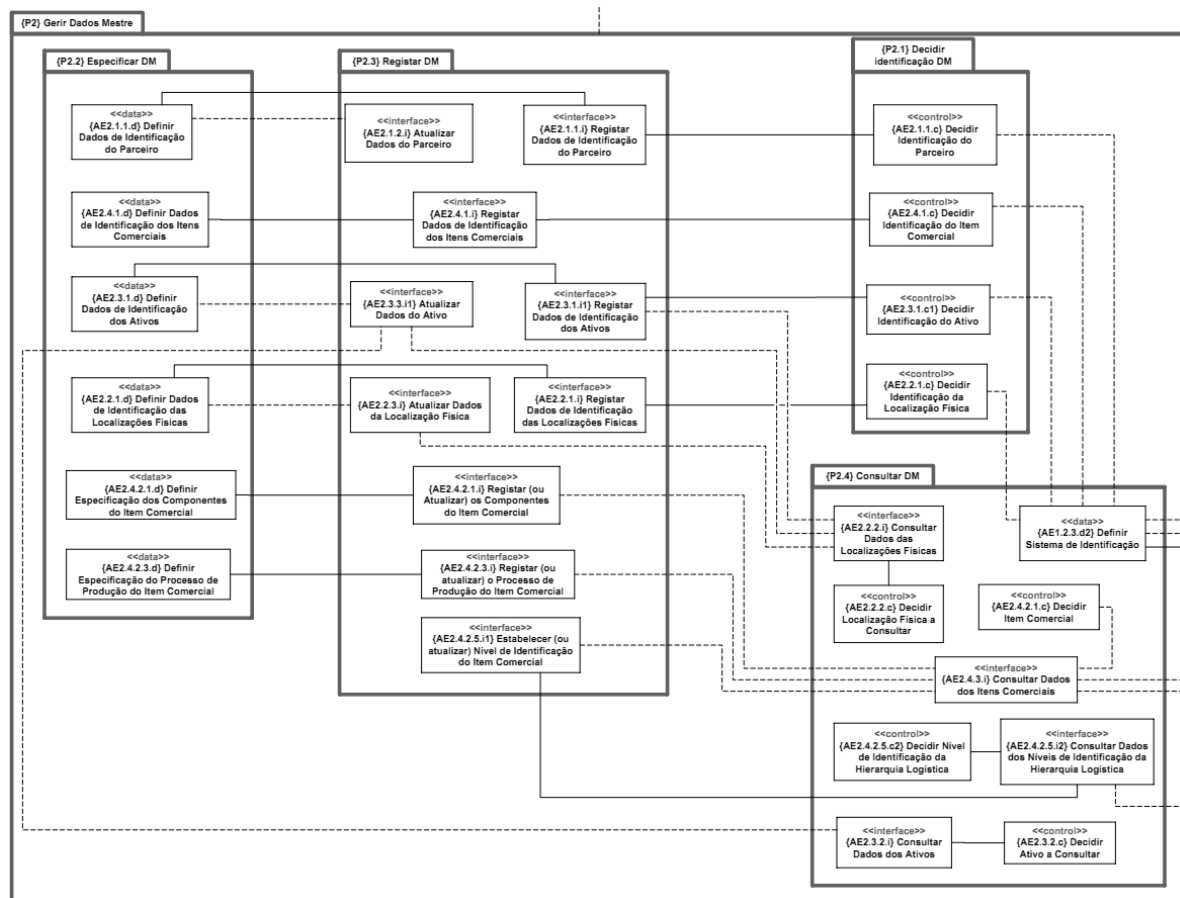


Figura 54 – Pacote 2 "Gerir Dados Mestre" da Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade

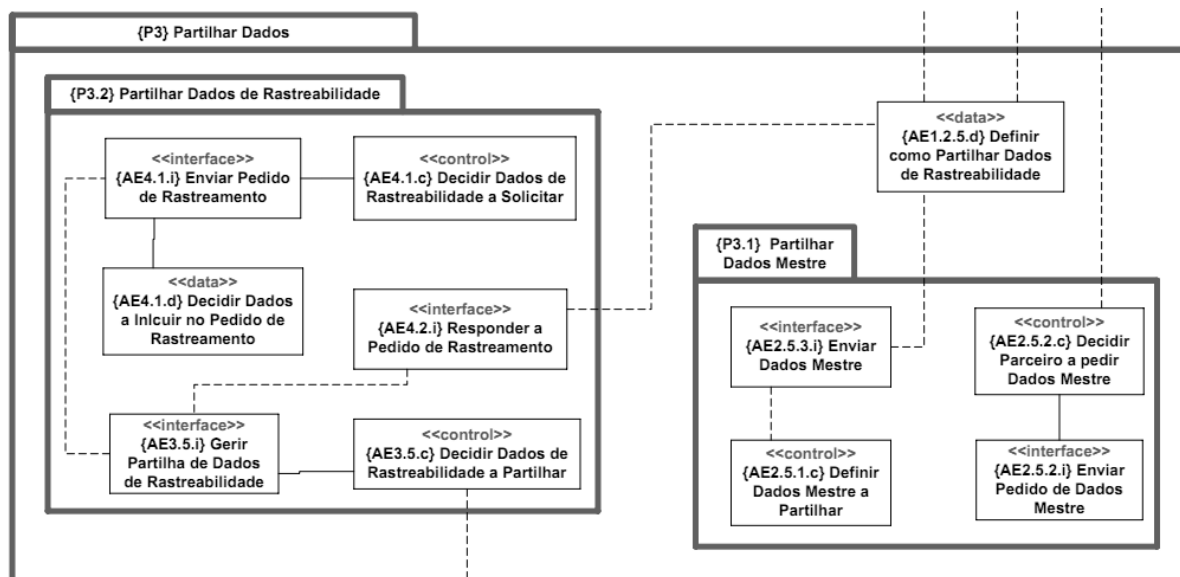


Figura 55 – Pacote 3 "Partilhar Dados" da Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade

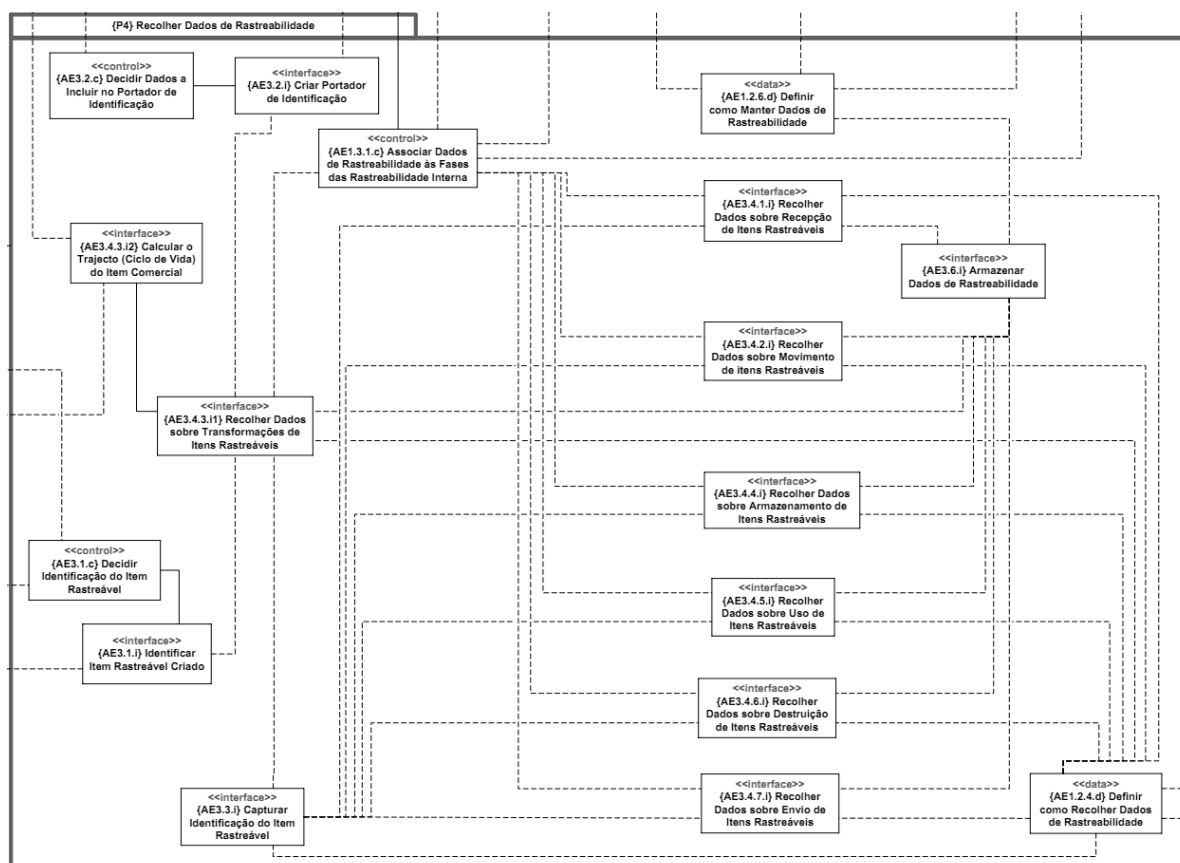


Figura 56 – Pacote 4 “Recolher Dados de Rastreabilidade” da Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade

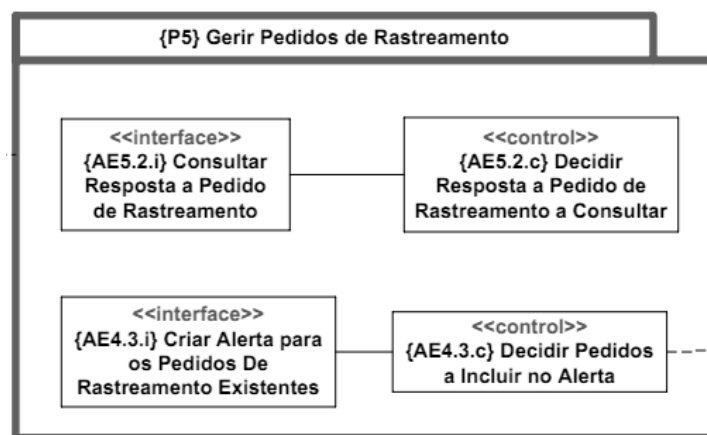


Figura 57 – Pacote 5 “Gerir Pedidos de Rastreamento” da Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade

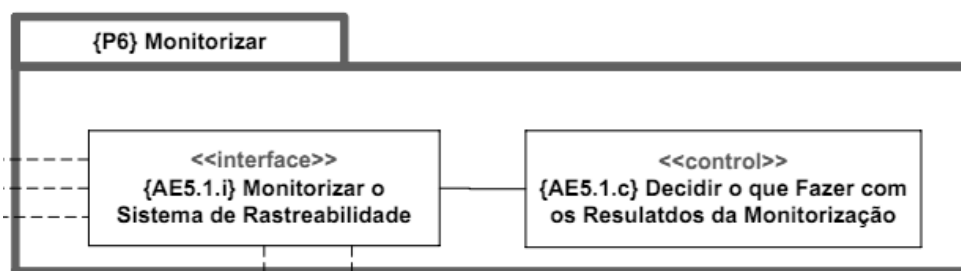


Figura 58 – Pacote 6 “Monitorizar” da Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade

(Página intencionalmente deixada em branco)

Apêndice 4 – Descrição dos Elementos Arquiteturais

Tabela 94 – Descrição do AE {AE1.1.1.d} “Especificar Cadeia de Abastecimento”

Referência	{AE1.1.1.d}
Nome	Especificar Cadeia de Abastecimento
Descrição	<p>Estuda a cadeia de abastecimento. Percorre todas as fases da cadeia de abastecimento e identifica as suas especificidades (os parceiros de rastreabilidade, o tipo de produtos que são trocados entre parceiros de rastreabilidade, as localizações físicas, os <i>inputs</i>, os processos internos e <i>outputs</i>, os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis possíveis, as fases da rastreabilidade interna possíveis, entre outras).</p> <p>Define as especificidades da cadeia de abastecimento.</p>
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 95 – Descrição do AE {AE1.1.2.d} “Especificar Requisitos Legais”

Referência	{AE1.1.2.d}
Nome	Especificar Requisitos Legais
Descrição	<p>Estuda os requisitos legais e identifica os requisitos que se aplicam à área de negócio onde opera.</p> <p>Define os requisitos legais que se aplicam à organização (os dados de rastreabilidade que a lei obriga a recolher e guardar, o período de tempo que os dados têm de ser mantidos, o número de dias “máximo” para responder a um pedido de rastreamento, entre outros).</p>
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 96 – Descrição do AE {AE1.1.3.d} “Especificar Fases da Rastreabilidade Interna”

Referência	{AE1.1.3.d}
Nome	Especificar Fases da Rastreabilidade Interna
Descrição	<p>Define as fases da rastreabilidade interna onde são recolhidos os dados de rastreabilidade dos itens rastreáveis: receção, processos internos (movimento, transformação, armazenamento, uso, destruição), e envio.</p> <p>Este AE recebe como <i>input</i> informações fornecidas pelo {AE1.1.3.i}.</p>
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 97 – Descrição do AE {AE1.1.3.i} “Consultar Especificidades da Cadeia de Abastecimento”

Referência	{AE1.1.3.i}
Nome	Consultar Especificidades da Cadeia de Abastecimento
Descrição	Fornece a informação sobre as especificidades da cadeia de abastecimento, definidas no {AE1.1.1.d}. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE1.1.3.d}, ou no {AE1.2.1.d}, ou no {AE1.2.2.d}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 98 – Descrição do AE {AE1.2.1.d} “Definir Níveis de Identificação da Hierarquia Logística”

Referência	{AE1.2.1.d}
Nome	Definir Níveis de Identificação da Hierarquia Logística
Descrição	Define os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis da organização. Este AE recebe como <i>input</i> informações fornecidas pelo {AE1.1.3.i}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 99 – Descrição do AE {AE1.2.2.d} “Definir Dados de Rastreabilidade”

Referência	{AE1.2.2.d}
Nome	Definir Dados de Rastreabilidade
Descrição	Define os dados de rastreabilidade a recolher para cada nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis que são utilizados na organização. Define os dados que a lei obriga a recolher e os outros dados de rastreabilidade que se pretende recolher. Este AE recebe como <i>input</i> informações fornecidas pelo {AE1.1.3.i}, pelo {AE1.2.2.i2} e pelo {AE1.2.2.i3}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 100 – Descrição do AE {AE1.2.2.i2} “Consultar Requisitos Legais”

Referência	{AE1.2.2.i2}
Nome	Consultar Requisitos Legais
Descrição	Fornece a informação sobre os requisitos legais aplicados à organização, definidos no {AE1.1.2.d}. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE1.2.2.d}, ou no {AE1.2.6.d}, ou no {AE1.3.2.c}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 101 – Descrição do AE {AE1.2.2.i3} “Consultar Níveis de Identificação da Hierarquia Logística”

Referência	{AE1.2.2.i3}
Nome	Consultar Níveis de Identificação da Hierarquia Logística
Descrição	Fornece a informação sobre os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis que são utilizados na organização, definidos {AE1.2.1.d}. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE1.2.2.d}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 102 – Descrição do AE {AE1.2.3.d1} “Definir Portador da Identificação”

Referência	{AE1.2.3.d1}
Nome	Definir Portador da Identificação
Descrição	Estuda os tipos de portadores de identificação existentes (RFID, códigos de barras, entre outros). Define o tipo de portador da identificação a utilizar pela organização para atribuir identificação aos itens rastreáveis.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 103 – Descrição do AE {AE1.2.3.d2} “Definir Sistema de Identificação”

Referência	{AE1.2.3.d2}
Nome	Definir Sistema de Identificação
Descrição	Estuda os tipos de sistemas de identificação. Define o sistema de identificação/formato para cada dado de rastreabilidade relevante que é recolhido para cada nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis. Este AE recebe como <i>input</i> informação fornecida pelo {AE1.2.3.i}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 104 – Descrição do AE {AE1.2.3.i} “Consultar Dados de Rastreabilidade”

Referência	{AE1.2.3.i}
Nome	Consultar Dados de Rastreabilidade
Descrição	Fornece os dados de rastreabilidade relevantes a recolher para cada nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis, definidos no {AE1.2.2.d}. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE1.2.3.d2}, ou no {AE1.2.4.d}, ou no {AE1.2.5.d}, ou no {AE1.2.6.d}, ou no {AE1.3.1.c}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 105 – Descrição do AE {AE1.2.4.d} “Definir como Recolher Dados de Rastreabilidade”

Referência	{AE1.2.4.d}
Nome	Definir como Recolher Dados de Rastreabilidade
Descrição	Estuda os procedimentos e as tecnologias existentes para a recolha de dados de rastreabilidade. Este AE recebe como <i>input</i> informação fornecida pelo {AE1.2.3.i}. Define os procedimentos/tecnologias a utilizar para a recolha de cada dado de rastreabilidade.
Pacote	{P4} Recolher Dados de Rastreabilidade

Tabela 106 – Descrição do AE {AE1.2.5.d} “Definir como Partilhar Dados de Rastreabilidade”

Referência	{AE1.2.5.d}
Nome	Definir como Partilhar Dados de Rastreabilidade
Descrição	Estuda os procedimentos e as tecnologias existentes para a partilha de dados de rastreabilidade (email, fax, XML, EDI, entres outros). Este AE recebe como <i>input</i> informação fornecida pelo {AE1.2.3.i}. Define os procedimentos/tecnologias a utilizar para a partilha de cada dado de rastreabilidade.
Pacote	{P3} Partilhar Dados

Tabela 107 – Descrição do AE {AE1.2.6.d} “Definir como Manter Dados de Rastreabilidade”

Referência	{AE1.2.6.d}
Nome	Definir como Manter Dados de Rastreabilidade
Descrição	Estuda os procedimentos e as tecnologias existentes para guardar/manter os dados de rastreabilidade (Bases de dados, entre outros). Este AE recebe como <i>input</i> informação fornecida pelos {AE1.2.3.i} e pelo {AE1.2.2.i2}. Define os procedimentos e as tecnologias a utilizar para guardar/manter os dados de rastreabilidade relevantes, durante o período de tempo definido no estudo dos requisitos legais.
Pacote	{P4} Recolher Dados de Rastreabilidade

Tabela 108 – Descrição do AE {AE1.3.1.c} “Associar Dados de Rastreabilidade às Fases da Rastreabilidade Interna”

Referência	{AE1.3.1.c}
Nome	Associar Dados de Rastreabilidade às Fases da Rastreabilidade Interna
Descrição	<p>Define os dados de rastreabilidade a recolher em cada uma das fases da rastreabilidade interna identificadas. Associam-se os dados de rastreabilidade a recolher à fase de rastreabilidade interna onde são recolhidos.</p> <p>Este AE recebe como <i>input</i> informação fornecida pelo {AE1.2.3i} e pelo {AE1.3.1.i1}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE3.4.1.i}, ou no {AE3.4.2.i}, ou no {AE3.4.3.i1}, ou no {AE3.4.4.i}, ou no {AE3.4.5.i}, ou no {AE3.4.6.i}, ou no {AE3.4.7.i}.</p>
Pacote	{P4} Recolher Dados de Rastreabilidade

Tabela 109 – Descrição do AE {AE1.3.1.i1} “Consultar Fases da Rastreabilidade Interna”

Referência	{AE1.3.1.i1}
Nome	Consultar Fases da Rastreabilidade Interna
Descrição	<p>Fornecer a informação sobre as fases da rastreabilidade interna, definidas no {AE1.1.3.d}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado {AE1.3.1.c}, ou no {AE1.3.3.d}.</p>
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 110 – Descrição do AE {AE1.3.2.c} “Definir Dados de Rastreabilidade a Partilhar”

Referência	{AE1.3.2.c}
Nome	Definir Dados de Rastreabilidade a Partilhar
Descrição	<p>Define para cada fase da rastreabilidade interna, os dados de rastreabilidade a partilhar com o parceiro de rastreabilidade, quando existe um pedido de rastreamento e os dados a partilhar no portador da identificação.</p> <p>Este AE recebe como <i>input</i> informação fornecida pelo {AE1.2.2.i2} e pelo {AE1.3.2.i2}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE3.2.c}.</p>
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 111 – Descrição do AE {AE1.3.2.i2} “Consultar Dados Associados às Fases da Rastreabilidade Interna”

Referência	{AE1.3.2.i2}
Nome	Consultar Dados Associados às Fases da Rastreabilidade Interna
Descrição	<p>Fornecer os dados de rastreabilidade associados às fases da rastreabilidade interna, definidos no {AE1.3.1.c}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE1.3.2.c}.</p>
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 112 – Descrição do AE {AE1.3.3.d} “Definir como Estabelecer Ligação entre Fases da Rastreabilidade Interna”

Referência	{AE1.3.3.d}
Nome	Definir como Estabelecer Ligação entre Fases da Rastreabilidade Interna
Descrição	Estuda as fases da rastreabilidade interna da organização. Decide como estabelecer comunicação entre as fases da rastreabilidade interna. Este AE recebe como <i>input</i> informação fornecida pelo {AE1.3.1.i1}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 113 – Descrição do AE {AE1.4.d} “Decidir Dados a Incluir no Plano de Rastreabilidade”

Referência	{AE1.4.d}
Nome	Decidir Dados a Incluir no Plano de Rastreabilidade
Descrição	Decide o conteúdo do plano de rastreabilidade, a informação a incluir no plano de rastreabilidade: <ul style="list-style-type: none"> - Os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis da organização; - Os dados de rastreabilidade relevantes; - O portador da identificação utilizado pela organização; - O sistema de identificação para cada dado de rastreabilidade; - A decisão sobre como são recolhidos os dados de rastreabilidade; - A decisão sobre como partilhar dados de rastreabilidade; - A decisão sobre como manter os dados de rastreabilidade; - A associação dos dados de rastreabilidade às fases da rastreabilidade interna; - A decisão sobre quais dados de rastreabilidade são partilhados com um parceiro quando existe um pedido ou os que são partilhados no portador da identificação; - A definição de como estabelecer ligação entre fases da rastreabilidade interna.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 114 – Descrição do AE {AE1.4.i} “Criar Plano de Rastreabilidade”

Referência	{AE1.4.i}
Nome	Criar Plano de Rastreabilidade
Descrição	Regista num documento as decisões tomadas, os dados que são incluídos no plano de rastreabilidade, definidos no {AE1.4.d}.
Pacote	{P1} Planear Sistema de Rastreabilidade

Tabela 115 – Descrição do AE {AE2.1.1.c} “Decidir Identificação do Parceiro”

Referência	{AE2.1.1.c}
Nome	Decidir Identificação do Parceiro
Descrição	Decide qual o código de identificação global e único para o parceiro de rastreabilidade, tendo em conta o que foi definido {AE1.2.3.d2}. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.1.1.i}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.1} Decidir Identificação DM

Tabela 116 – Descrição do AE {AE2.1.1.d} “Definir Dados de Identificação dos Parceiros”

Referência	{AE2.1.1.d}
Nome	Definir Dados de Identificação dos Parceiros
Descrição	Define os dados de identificação (nome do parceiro de rastreabilidade, morada do parceiro, nome da pessoa de contacto, email ou telefone de contacto) necessários para a identificação de um parceiro de rastreabilidade.
Pacote	{P2} Gerir de Dados Mestre {P2.2} Especificar DM

Tabela 117 – Descrição do AE {AE2.1.1.i} “Registar Dados de Identificação do Parceiro”

Referência	{AE2.1.1.i}
Nome	Registar Dados de Identificação do Parceiro
Descrição	Regista os dados de identificação definidos no {AE2.1.1.d}. Executa o {AE2.1.1.c} para obter o código de identificação global e único. Os dados de identificação registados são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados.
Pacote	{P2} Gerir de Dados Mestre {P2.3} Registar DM

Tabela 118 – Descrição do AE {AE2.1.2.i} “Atualizar Dados do Parceiro”

Referência	{AE2.1.2.i}
Nome	Atualizar Dados do Parceiro
Descrição	Atualiza os dados de identificação do parceiro. Regista os novos dados de identificação. Os dados registados são guardados. O dado mestre é atualizado.
Pacote	{P2} Gerir de Dados Mestre {P2.3} Registar DM

Tabela 119 – Descrição do AE {AE2.2.1.c} “Decidir Identificação da Localização Física”

Referência	{AE2.2.1.c}
Nome	Decidir Identificação da Localização Física
Descrição	Decide qual o código de identificação global e único para a localização física, tendo em conta o que foi definido {AE1.2.3.d2}. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.2.1.i}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.1} Identificar DM

Tabela 120 – Descrição do AE {AE2.2.1.d} “Definir Dados de Identificação das Localizações Físicas”

Referência	{AE2.2.1.d}
Nome	Definir Dados de Identificação das Localizações Físicas
Descrição	Define os dados de identificação (o nível da localização (se é interna ou externa), uma descrição, o nome, a localização (morada), um dado de contacto (número de telefone/email), uma descrição e a identificação do parceiro ao qual a localização pertence) necessários para a identificação de uma localização física.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.2} Especificar DM

Tabela 121 – Descrição do AE {AE2.2.1.i} “Registrar Dados de Identificação das Localizações Físicas”

Referência	{AE2.2.1.i}
Nome	Registrar Dados de Identificação das Localizações Físicas
Descrição	Regista os dados de identificação definidos no {AE2.2.1.d}. Executa o {AE2.2.1.c} para obter o código de identificação global e único. Os dados registados são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registrar DM

Tabela 122 – Descrição do AE {AE2.2.2.c} “Decidir Localização Física a Consultar”

Referência	{AE2.2.2.c}
Nome	Decidir Localização Física a Consultar
Descrição	Decide a localização física que pretende consultar. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.2.2.i}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 123 – Descrição do AE {AE2.2.2.i} “Consultar Dados das Localizações Físicas”

Referência	{AE2.2.2.i}
Nome	Consultar Dados das Localizações Físicas
Descrição	Fornece os dados da localização física. Apresenta os dados da localização física selecionada no {AE2.2.2.c} ou o <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.3.1.i1}, ou no {AE2.2.3.i}, ou no {AE2.3.3.i1}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 124 – Descrição do AE {AE2.2.3.i} “Atualizar Dados da Localização Física”

Referência	{AE2.2.3.i}
Nome	Atualizar Dados da Localização Física
Descrição	<p>Executa o {AE2.2.2.i} para consultar os dados da localização física. Os dados da localização física selecionada são apresentados.</p> <p>Regista os novos dados da localização.</p> <p>Atualiza os dados de identificação da localização física pretendida. O dado mestre é atualizado.</p> <p>Os dados registados são guardados.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registar DM

Tabela 125 – Descrição do AE {AE2.3.1.c1} “Decidir Identificação do Ativo”

Referência	{AE2.3.1.c1}
Nome	Decidir Identificação do Ativo
Descrição	<p>Decide qual o código de identificação global e único para o ativo tendo em conta o que foi definido {AE1.2.3.d2}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.3.1.i1}.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.1} Identificar DM

Tabela 126 – Descrição do AE {AE2.3.1.d} “Definir Dados de Identificação dos Ativos”

Referência	{AE2.3.1.d}
Nome	Definir Dados de Identificação dos Ativos
Descrição	Define os dados de identificação (nome, tipo de ativo (imobilizado ou retornável) e uma descrição, localização à qual esta associado) necessários para a identificação de um ativo.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.2} Especificar DM

Tabela 127 – Descrição do AE {AE2.3.1.i1} “Registrar Dados de Identificação dos Ativos”

Referência	{AE2.3.1.i1}
Nome	Registrar Dados de Identificação dos Ativos
Descrição	<p>Regista os dados de identificação definidos no {AE2.3.1.d}.</p> <p>Executa o {AE2.2.2.i} para consultar os dados da localização física. Os dados da localização selecionada são apresentados.</p> <p>Executa o {AE2.3.1.c1} para obter o código de identificação global e único.</p> <p>O ativo é associado à localização selecionada.</p> <p>Os dados registados são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registrar DM

Tabela 128 – Descrição do AE {AE2.3.2.c} “Decidir Ativo a Consultar”

Referência	{AE2.3.2.c}
Nome	Decidir Ativo a Consultar
Descrição	<p>Decide o ativo que pretende consultar.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.3.2.i}.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 129 – Descrição do AE {AE2.3.2.i} “Consultar Dados dos Ativos”

Referência	{AE2.3.2.i}
Nome	Consultar Dados dos Ativos
Descrição	<p>Fornece os dados do ativo.</p> <p>Apresenta os dados do ativo selecionado no {AE2.3.2.c}, ou o <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.3.3.i1}.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 130 – Descrição do AE {AE2.3.3.i1} “Atualizar Dados do Ativo”

Referência	{AE2.3.3.i1}
Nome	Atualizar Dados do Ativo
Descrição	<p>Executa o {AE2.3.2.i} para consultar os dados do ativo. Os dados do ativo selecionado são apresentados.</p> <p>Executa o {AE2.2.2.i} para consultar os dados da localização física. Os dados são apresentados.</p> <p>Regista os novos dados do ativo.</p> <p>Atualiza os dados de identificação do ativo pretendido. O dado mestre é atualizado.</p> <p>Os dados registados são guardados.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registar DM

Tabela 131 – Descrição do AE {AE2.4.1.c} “Decidir Identificação do Item Comercial”

Referência	{AE2.4.1.c}
Nome	Decidir Identificação do Item Comercial
Descrição	<p>Decide qual o código de identificação global e único para o item comercial, tendo em conta o que foi definido {AE1.2.3.d2}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.4.1.i}.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.1} Identificar DM

Tabela 132 – Descrição do AE {AE2.4.1.d} “Decidir Dados do Item Comercial”

Referência	{AE2.4.1.d}
Nome	Decidir Dados de Identificação dos Itens Comerciais
Descrição	Define os dados de identificação (classificação, especificações, dimensões, peso e uma descrição) necessários para a identificação de um item comercial.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.2} Especificar DM

Tabela 133 – Descrição do AE {AE2.4.1.i} “Registrar Dados de Identificação dos Itens Comerciais”

Referência	{AE2.4.1.i}
Nome	Registrar Dados de Identificação dos Itens Comerciais
Descrição	Regista os dados de identificação definidos no {AE2.4.1.d}. Executa o {AE2.4.1.c} para obter o código de identificação global e único. Os dados inseridos são guardados. É criado um dado mestre com os dados registados.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registrar DM

Tabela 134 – Descrição do AE {AE2.4.2.1.c} “Decidir Item Comercial”

Referência	{AE2.4.2.1.c}
Nome	Decidir Item Comercial
Descrição	Decide o item comercial (a especificar ou atualizar componentes, ou a especificar ou atualizar processo de produção, ou a estabelecer ou atualizar nível da hierarquia logística de identificação, ou que pretende criar) e os dados a enviar como <i>output</i> deste AE. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.4.3.i}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 135 – Descrição do AE {AE2.4.2.1.d} “Definir Especificação dos Componentes do Item Comercial”

Referência	{AE2.4.2.1.d}
Nome	Definir Especificação dos Componentes do Item Comercial
Descrição	Define os requisitos de informação (características dos componentes, código global e único dos componentes, entre outros) necessários para especificar os componentes que compõem o item comercial.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.2} Especificar DM

Tabela 136 – Descrição do AE {AE2.4.2.1.i} “Registrar (ou Atualizar) os Componentes do Item Comercial”

Referência	{AE2.4.2.1.i}
Nome	Registrar (ou Atualizar) os Componentes do Item Comercial
Descrição	<p>Executa o {AE2.4.3.i} para consultar os dados do item comercial. Os dados do item comercial selecionado são apresentados.</p> <p>Regista (ou atualiza) os requisitos de informação necessários definidos no {AE2.4.2.1.d}, para especificar os componentes do item comercial selecionado.</p> <p>Os dados registrados são associados ao item comercial selecionado e são guardados.</p> <p>É criado um dado mestre com os dados registrados ou é atualizado o dado mestre existente.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registrar DM

Tabela 137 – Descrição do AE {AE2.4.2.3.d} “Definir Especificação do Processo de Produção do Item Comercial”

Referência	{AE2.4.2.3.d}
Nome	Definir Especificação do Processo de Produção do Item Comercial
Descrição	Define os dados a incluir para a especificação do processo de produção do item comercial (por exemplo: máquinas que serão usados para a produção do item, os componentes que compõem cada item comercial, os ativos que podem ser usados no item, entre outros).
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.2} Especificar DM

Tabela 138 – Descrição do AE {AE2.4.2.3.i} “Registrar (ou Atualizar) o Processo de Produção do Item Comercial”

Referência	{AE2.4.2.3.i}
Nome	Registrar (ou Atualizar) o Processo de Produção do Item Comercial
Descrição	<p>Executa o {AE2.4.3.i} para consultar os dados do item comercial. Os dados do item comercial selecionado são apresentados.</p> <p>Regista (ou atualiza) a especificação do processo de produção, definido no {AE2.4.2.3.d}.</p> <p>Os dados registrados são guardados.</p> <p>É criado um dado mestre com os dados registrados ou é atualizado o dado mestre existente.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registrar DM

Tabela 139 – Descrição do AE {AE2.4.2.5.c2} “Decidir Nível de Identificação da Hierarquia Logística”

Referência	{AE2.4.2.5.c2}
Nome	Decidir Nível de Identificação da Hierarquia Logística
Descrição	Decide o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis. O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.4.2.5.i2}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 140 – Descrição do AE {AE2.4.2.5.i1} “Estabelecer (ou Atualizar) Nível de Identificação do Item Comercial”

Referência	{AE2.4.2.5.i1}
Nome	Estabelecer (ou Atualizar) Nível de Identificação do Item Comercial
Descrição	Executa o {AE2.4.3.i} para consultar os dados do item comercial. Os dados do item comercial selecionado são apresentados. Executa o {AE2.4.2.5.i2} para consultar os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis. Os dados do nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis selecionado são apresentados. Estabelece (ou atualiza) o nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis pretendido para o item comercial selecionado. A associação do nível de identificação da hierarquia logística ao item comercial é guardada. É criado um dado mestre com a associação efetuada ou é atualizado o dado mestre existente.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.3} Registrar DM

Tabela 141 – Descrição do AE {AE2.4.2.5.i2} “Consultar Dados dos Níveis de Identificação da Hierarquia Logística”

Referência	{AE2.4.2.5.i2}
Nome	Consultar Dados dos Níveis de Identificação da Hierarquia Logística
Descrição	Fornece os dados dos níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis. O <i>output</i> deste AE (os dados do nível selecionado no {AE2.4.2.5.c2}) é usado no {AE2.4.2.5.i1}, ou no {AE3.1.i}.
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 142 – Descrição do AE {AE2.4.3.i} “Consultar Dados dos Itens Comerciais”

Referência	{AE2.4.3.i}
Nome	Consultar Dados dos Itens Comerciais
Descrição	<p>Fornece os dados do item comercial.</p> <p>São apresentados os dados pretendidos (o processo de produção, e/ou os componentes que compõem o item comercial e / ou o nível da hierarquia logística de identificação, e /ou a identificação do item comercial) do item comercial selecionado no {AE2.4.2.1.c}, ou o <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.4.2.1.i}, ou no {AE2.4.2.3.i}, ou no {AE2.4.2.5.i1}, ou no {AE3.1.c}, ou no {AE3.4.3.i2}.</p>
Pacote	{P2} Gerir Dados Mestre {P2.4} Consultar DM

Tabela 143 – Descrição do AE {AE2.5.1.c} “Definir Dados Mestre a Partilhar”

Referência	{AE2.5.1.c}
Nome	Definir Dados Mestre a Partilhar
Descrição	<p>Define os dados mestre (dados sobre o parceiros de rastreabilidade, dados sobre as localizações físicas, dados sobre os ativos e dados genéricos do item comercial) que são partilhados com os parceiros de rastreabilidade, quando existe um pedido de dados mestre, e define a lista de dados de rastreabilidade que podem ser partilhados quando existe um pedido de rastreamento (definidos no {AE1.3.2.c}).</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.1} Partilhar Dados Mestre

Tabela 144 – Descrição do AE {AE2.5.2.c} “Decidir Parceiro a Pedir Dados Mestre”

Referência	{AE2.5.2.c}
Nome	Decidir Parceiro a Pedir Dados Mestre
Descrição	<p>Decide o parceiro de rastreabilidade ao qual pretende pedir os dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que podem ser partilhados quando existe um pedido de rastreamento .</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE2.5.2.i}.</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.1} Partilhar Dados Mestre

Tabela 145 – Descrição do AE {AE2.5.2.i} “Enviar Pedido de Dados Mestre”

Referência	{AE2.5.2.i}
Nome	Enviar Pedido de Dados Mestre
Descrição	<p>Consulta dados do parceiro de rastreabilidade.</p> <p>O pedido de dados mestre e da lista de dados de rastreabilidade que podem ser partilhados quando existe um pedido de rastreamento é enviado para o parceiro selecionado no {AE2.5.2.c}.</p> <p>Recebe dados mestre solicitados ao parceiro de rastreabilidade.</p> <p>Os dados mestre recebidos são guardados.</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.1} Partilhar Dados Mestre

Tabela 146 – Descrição do AE {AE2.5.3.i} “Enviar Dados Mestre”

Referência	{AE2.5.3.i}
Nome	Enviar Dados Mestre
Descrição	<p>Recebe pedido de dados mestre, enviado por um parceiro de rastreabilidade.</p> <p>Responde ao pedido de dados mestre. Envia os dados mestre e a lista de dados de rastreabilidade que podem ser partilhados quando existe um pedido de rastreamento, definidos no {AE2.5.1.c}, segundo as regras definidas no {AE1.2.5.d}.</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.1} Partilhar Dados Mestre

Tabela 147 – Descrição do AE {AE3.1.c} “Decidir Identificação do Item Rastreável”

Referência	{AE3.1.c}
Nome	Decidir Identificação do Item Rastreável
Descrição	<p>Decide o código de identificação do item rastreável a criar, com base no nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis recebido como <i>input</i> do {AE3.1.i}.</p> <p>Caso o item rastreável a criar não seja um “item comercial”, decide qual o código de identificação do item rastreável a criar.</p> <p>Caso o item rastreável a criar seja um “item comercial”, executa o {AE2.4.3.i} para obter os dados do item comercial (o código de identificação global e único, o nível de identificação da hierarquia logística e o processo de produção desse item comercial) que pretende criar. Decide qual o código de identificação do item comercial a criar com base nos dados obtidos.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE3.1.i}.</p> <p>Nota: O código de identificação do item rastreável é criado tendo em conta o que foi definido {AE1.2.3.d2}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 148 – Descrição do AE {AE3.1.i} “Identificar Item Rastreável Criado”

Referência	{AE3.1.i}
Nome	Identificar Item Rastreável Criado
Descrição	<p>Executa o {AE2.4.2.5.i2} para consultar os níveis de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis. Os dados do nível de identificação da hierarquia logística de itens rastreáveis selecionado são enviados para a execução do {AE3.1.c}.</p> <p>Recebe como <i>input</i> o código de identificação do item rastreável criado, o <i>output</i> do {AE3.1.c}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE3.4.3.i1}.</p> <p>Este AE vai originar a execução do {AE3.4.3.i1}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 149 – Descrição do AE {AE3.2.c} “Decidir Dados a Incluir no Portador da Identificação”

Referência	{AE3.2.c}
Nome	Decidir Dados a Incluir no Portador da Identificação
Descrição	<p>Decide os dados que podem ser incluídos no portador da identificação, tendo em conta os dados de rastreabilidade disponíveis.</p> <p>O <i>output</i> deste AE vai ser usado no {AE3.2.i}.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade que podem ser partilhados no portador da identificação, em cada fase de rastreabilidade interna, foram definidos no {AE1.3.2.c}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 150 – Descrição do AE {AE3.2.i} “Criar Portador da Identificação”

Referência	{AE3.2.i}
Nome	Criar Portador da Identificação
Descrição	<p>Recebe como <i>input</i> o código de identificação do item do {AE3.4.3.i}.</p> <p>Cria o portador da identificação, tendo em conta o que foi definido no {AE1.2.3.d1}.</p> <p>O portador da identificação é impresso com os dados resultantes do <i>output</i> do {AE3.2.c} e aplicado/colado ao item rastreável criado.</p> <p>Nota: O {AE1.2.3.d1} que define o tipo de portador da identificação a usar.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 151 – Descrição do AE {AE3.3.i} “Capturar Identificação do Item Rastreável”

Referência	{AE3.3.i}
Nome	Capturar Identificação do Item Rastreável
Descrição	<p>Recolhe (captura) a identificação do item rastreável, presente no portador da identificação.</p> <p>O <i>output</i> deste AE (a identificação recolhida) é usado no {AE3.4.1.i}, ou no {AE3.4.2.i}, ou no {AE3.4.3.i}, ou no {AE3.4.4.i}, ou no {AE3.4.5.i}, ou no {AE3.4.6.i}, ou no {AE3.4.7.i}.</p> <p>Nota: A recolha é feita tendo em conta o {AE1.2.4.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 152 – Descrição do AE {AE3.4.1.i} “Recolher Dados sobre Receção de Itens Rastreáveis”

Referência	{AE3.4.1.i}
Nome	Recolher Dados sobre Receção de Itens Rastreáveis
Descrição	<p>Executa {AE3.3.i} para receber (recolher) a identificação do item rastreável.</p> <p>Executa o {AE1.3.1.c} para saber quais os dados a recolher na fase “receção” da rastreabilidade interna.</p> <p>Recolhe os dados de rastreabilidade definidos no {AE1.3.1.c}.</p> <p>A identificação dos itens rastreáveis e os dados de rastreabilidade recolhidos são enviados para o {AE3.6.i}, onde são guardados.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade são recolhidos tendo em conta o que esta definido no {AE1.2.4.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 153 – Descrição do AE {AE3.4.2.i} “Recolher Dados sobre Movimento de Itens Rastreáveis”

Referência	{AE3.4.2.i}
Nome	Recolher Dados sobre Movimento de Itens Rastreáveis
Descrição	<p>Executa {AE3.3.i} para receber (recolher) a identificação do item rastreável.</p> <p>Executa o {AE1.3.1.c} para saber quais os dados a recolher na fase “movimento” da rastreabilidade interna.</p> <p>Recolhe os dados de rastreabilidade definidos no {AE1.3.1.c}.</p> <p>A identificação dos itens rastreáveis e os dados de rastreabilidade recolhidos são enviados para o {AE3.6.i}, onde são guardados.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade são recolhidos tendo em conta o que esta definido no {AE1.2.4.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 154 – Descrição do AE {AE3.4.3.i1} “Recolher Dados sobre Transformações de Itens Rastreáveis”

Referência	{AE3.4.3.i1}
Nome	Recolher Dados sobre Transformações de Itens Rastreáveis
Descrição	<p>Recebe o <i>output</i> do {AE3.1.i}, a identificação do item rastreável criado.</p> <p>Caso o item rastreável seja um “item comercial”, executa o {AE3.4.3.i2} para calcular o ciclo de vida do item comercial, para saber as transformações que o item comercial vai sofrer.</p> <p>Caso não seja um “item comercial”, são recolhidos os dados relativos à agregação de itens rastreáveis. Executa {AE3.3.i} para receber (recolher) a identificação dos itens rastreáveis que pretende agregar.</p> <p>Executa o {AE1.3.1.c} para saber quais os dados a recolher na fase “transformação” da rastreabilidade interna.</p> <p>Recolhe os dados de rastreabilidade definidos no {AE1.3.1.c}.</p> <p>O portador da identificação é criado e aplicado com a execução do {AE3.2.i}.</p> <p>A identificação dos itens rastreáveis e os dados de rastreabilidade recolhidos são enviados para o {AE3.6.i}, onde são guardados.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade são recolhidos tendo em conta o que esta definido no {AE1.2.4.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 155 – Descrição do AE {AE3.4.3.i2} “Calcular o Trajeto (Ciclo de Vida) do Item Comercial”

Referência	{AE3.4.3.i2}
Nome	Calcular o Trajeto (Ciclo de Vida) do Item Comercial
Descrição	<p>Recebe o <i>output</i>{AE3.4.3.i1}, a identificação do item comercial.</p> <p>Executa o {AE2.4.3.i} para obter os dados do item comercial, para obter o processo de produção, para saber as transformações que o item comercial vai sofrer.</p> <p>Calcula o trajeto (ciclo de vida) do item comercial, tendo em conta o {AE1.3.3.d}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE3.4.3.i1}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 156 – Descrição do AE {AE3.4.4.i} “Recolher Dados sobre Armazenamento de Itens Rastreáveis”

Referência	{AE3.4.4.i}
Nome	Recolher Dados sobre Armazenamento de Itens Rastreáveis
Descrição	<p>Executa {AE3.3.i} para receber (recolher) a identificação do item rastreável.</p> <p>Executa o {AE1.3.1.c} para saber quais os dados a recolher na fase “armazenamento” da rastreabilidade interna.</p> <p>Recolhe os dados de rastreabilidade definidos no {AE1.3.1.c}.</p> <p>A identificação dos itens rastreáveis e os dados de rastreabilidade recolhidos são enviados para o {AE3.6.i}, onde são guardados.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade são recolhidos tendo em conta o que esta definido no {AE1.2.4.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 157 – Descrição do AE {AE3.4.5.i} “Recolher Dados sobre Uso de Itens Rastreáveis”

Referência	{AE3.4.5.i}
Nome	Recolher Dados sobre Uso de Itens Rastreáveis
Descrição	<p>Executa {AE3.3.i} para receber (recolher) a identificação do item rastreável.</p> <p>Executa o {AE1.3.1.c} para saber quais os dados a recolher na fase “uso” da rastreabilidade interna.</p> <p>Recolhe os dados de rastreabilidade que estão associados ao uso de um item rastreável sobre o item rastreável cuja identificação foi capturada, definidos no {AE1.3.1.c}.</p> <p>A identificação dos itens rastreáveis e os dados de rastreabilidade recolhidos são enviados para o {AE3.6.i}, onde são guardados.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade são recolhidos tendo em conta o que esta definido no {AE1.2.4.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 158 – Descrição do AE {AE3.4.6.i} “Recolher Dados sobre Destruição de Itens Rastreáveis”

Referência	{AE3.4.6.i}
Nome	Recolher Dados sobre Destruição de Itens Rastreáveis
Descrição	<p>Executa {AE3.3.i} para receber (recolher) a identificação do item rastreável.</p> <p>Executa o {AE1.3.1.c} para saber quais os dados a recolher na fase “destruição” da rastreabilidade interna.</p> <p>Recolhe os dados de rastreabilidade definidos no {AE1.3.1.c}.</p> <p>A identificação dos itens rastreáveis e os dados de rastreabilidade recolhidos são enviados para o {AE3.6.i}, onde são guardados.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade são recolhidos tendo em conta o que esta definido no {AE1.2.4.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 159 – Descrição do AE {AE3.4.7.i} “Recolher Dados sobre Envio de Itens Rastreáveis”

Referência	{AE3.4.7.i}
Nome	Recolher Dados sobre Envio de Itens Rastreáveis
Descrição	<p>Executa {AE3.3.i} para receber (recolher) a identificação do item rastreável.</p> <p>Executa o {AE1.3.1.c} para saber quais os dados a recolher na fase “envio” da rastreabilidade interna.</p> <p>Recolhe os dados de rastreabilidade definidos no {AE1.3.3.c}.</p> <p>A identificação dos itens rastreáveis e os dados de rastreabilidade recolhidos são enviados para o {AE3.6.i}, onde são guardados.</p> <p>Nota: Os dados de rastreabilidade são recolhidos tendo em conta o que esta definido no {AE1.2.4.c}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 160 – Descrição do AE {AE3.5.c} “Decidir Dados de Rastreabilidade a Partilhar”

Referência	{AE3.5.c}
Nome	Decidir Dados de Rastreabilidade a Partilhar
Descrição	<p>Decide que dados de rastreabilidade do item rastreável alvo do pedido que são partilhados com o (enviados ao) parceiro de rastreabilidade, tendo em conta o {AE1.3.2.c}.</p> <p>Nota: O {AE1.3.2.c} define os dados de cada fase da rastreabilidade interna que podem ser partilhados, e tendo em conta os dados solicitados pelo parceiro de rastreabilidade.</p>
Pacote	<p>{P3} Partilhar Dados</p> <p>{P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade</p>

Tabela 161 – Descrição do AE {AE3.5.i} “Gerir Partilha de Dados de Rastreabilidade”

Referência	{AE3.5.i}
Nome	Gerir Partilha de Dados de Rastreabilidade
Descrição	<p>Recebe o <i>output</i> do {AE4.2.i} os dados associados ao pedido de rastreamento.</p> <p>Executa o {AE3.5.c} para consulta os dados de rastreabilidade associados ao item rastreável alvo do pedido de dados de rastreabilidade, que podem ser partilhados.</p> <p>Caso os dados estejam disponíveis Os dados de rastreabilidade a partilhar, seleccionados no {AE3.5.c}, são enviados para o {AE4.2.i}.</p> <p>Caso os dados não estejam disponíveis É executado o {AE4.1.i}, é enviado um novo pedido de rastreamento com os dados do pedido inicial, a identificação do parceiro de rastreabilidade que não encontrou os dados solicitados e os dados resultantes da pesquisa efetuada, que podem ajudar na recolha dos dados de rastreabilidade solicitados sobre um item rastreável. Caso não tenham sido encontrados dados novos, é enviada para o {AE4.2.i} a informação de que os dados não se encontram disponíveis.</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade

Tabela 162 – Descrição do AE {AE3.6.i} “Armazenar Dados de Rastreabilidade”

Referência	{AE3.6.i}
Nome	Armazenar Dados de Rastreabilidade
Descrição	<p>Recebe o <i>output</i> (os dados de rastreabilidade recolhidos em cada uma das fases da rastreabilidade interna) do {AE3.4.1.i}, do {AE3.4.2.i}, do {AE3.4.3.i1}, do {AE3.4.4.i}, do {AE3.4.5.i}, do {AE3.4.6.i}, e do {AE3.4.7.i}.</p> <p>Os dados são mantidos tendo em conta o que foi definido no {AE1.2.6.d}.</p>
Pacote	{P4} Recolha de Dados de Rastreabilidade

Tabela 163 – Descrição do AE {AE4.1.c} “Decidir Dados de Rastreabilidade a Solicitar”

Referência	{AE4.1.c}
Nome	Decidir Dados de Rastreabilidade a Solicitar
Descrição	<p>Decide os dados de rastreabilidade que pretende solicitar no pedido de rastreamento.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE4.1.i}.</p> <p>Nota: Consulta os dados mestre recebidos do parceiro de rastreabilidade que criou o item rastreável para seleccionar os dados de rastreabilidade a solicitar.</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade

Tabela 164 – Descrição do AE {AE4.1.d} “Decidir Dados a Incluir no Pedido de Rastreamento”

Referência	{AE4.1.d}
Nome	Decidir Dados a Incluir no Pedido de Rastreamento
Descrição	<p>Define os dados que podem ser incluídos no pedido de rastreamento. Estes dados permitem que o parceiro de rastreabilidade que recebe o pedido possa obter os dados sobre os itens rastreáveis alvo do pedido, de forma mais rápida.</p> <p>Exemplos dos dados a inserir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificação do item rastreável, ou alguns atributos do item rastreável; - Identificação do parceiro de rastreabilidade, ou alguns atributos do parceiro de rastreabilidade; - Identificação da localização, ou alguns atributos da localização; - Data/hora, período de tempo; - Identificação do projeto ou evento, ou alguns atributos do processo.
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade

Tabela 165 – Descrição do AE {AE4.1.i} “Enviar Pedido de Rastreamento”

Referência	{AE4.1.i}
Nome	Enviar Pedido de Rastreamento
Descrição	<p>Regista os dados que permitem que o parceiro de rastreabilidade que recebe o pedido possa obter os dados sobre os itens rastreáveis alvo do pedido, definidos no {AE4.1.d}.</p> <p>Executa o {AE4.1.c} para decidir quais os dados de rastreabilidade dos itens rastreáveis alvo do pedido pretende solicitar (todos ou apenas alguns). Ou regista-os caso seja um pedido de rastreamento com origem no {AE3.5.i}.</p> <p>O pedido de dados de rastreabilidade é enviado para o parceiro de rastreabilidade que criou o item rastreável alvo de pesquisa. O pedido inclui os dados de rastreabilidade solicitados e os dados que permitem que o parceiro de rastreabilidade reúna os dados solicitados, de forma mais rápida.</p> <p>O estado do pedido como “enviado” e a data de envio são guardados.</p> <p>Recebe os dados de rastreabilidade associados ao pedido de rastreamento efetuado.</p> <p>O estado do pedido é alterado para “resposta obtida”, a data de receção da resposta ao pedido e os dados recebidos são guardados.</p> <p>Nota_1: Os dados de contacto do parceiro que forneceu os itens rastreáveis alvo do pedido foram obtidos na troca de dados mestre.</p> <p>Nota_2: Este pedido pode ter origem no {AE3.5.i}, caso os dados de rastreabilidade não estejam disponíveis no parceiro de rastreabilidade alvo do pedido inicial e existam dados que justifiquem um novo pedido.</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade

Tabela 166 – Descrição do AE {AE4.2.i} “Responder a Pedido de Rastreamento”

Referência	{AE4.2.i}
Nome	Responder a Pedido de Rastreamento
Descrição	<p>A data de recepção do pedido e o estado do pedido como “recebido (pendente)” são guardados.</p> <p>É executado o {AE3.5.i} com os dados associados ao pedido de rastreamento recebido.</p> <p>Os dados de rastreabilidade obtidos, o <i>output</i> do {AE3.5.i}, (ou a informação de que os dados não se encontram disponíveis) são enviados para o solicitador dos dados de rastreabilidade, segundo o que foi definido no {AE1.2.5.d}, que determina como partilhar dados.</p> <p>A data de envio e o estado do pedido como “respondido” são guardados.</p> <p>Nota: O pedido de rastreamento inclui os dados de rastreabilidade solicitados e os dados que facilitam a pesquisa dos dados de rastreabilidade.</p>
Pacote	{P3} Partilhar Dados {P3.2} Partilhar Dados de Rastreabilidade

Tabela 167 – Descrição do AE {AE4.3.c} “Decidir Pedidos de Rastreamento a incluir no Alerta”

Referência	{AE4.3.c}
Nome	Decidir Pedidos de Rastreamento a incluir no Alerta
Descrição	<p>Decide os pedidos de rastreamento que são incluídos no alerta de pedidos de rastreamento com reposta em falta.</p> <p>São incluídos no alerta os pedidos que se encontram no estado “recebido (pendente)” há mais de um determinado número de dias, definido no {AE1.1.2.d}.</p> <p>O <i>output</i> deste AE é usado no {AE4.3.i}.</p>
Pacote	{P5} Gestão de Pedidos de Rastreamento

Tabela 168 – Descrição do AE {AE4.3.i} “Criar Alerta para os Pedidos de Rastreamento Existentes”

Referência	{AE4.3.i}
Nome	Criar Alerta para os Pedidos de Rastreamento Existentes
Descrição	<p>Consulta o estado dos pedidos de rastreamento.</p> <p>Executa o {AE4.3.c} para decidir quais os pedidos de rastreamento recebidos são incluídos no alerta sobre os pedidos de rastreamento que se encontram sem reposta (“recebido (pendente)”) há mais de um determinado número de dias.</p> <p>Cria um alerta. Apresenta os pedidos de rastreamento selecionados no {AE4.3.c}.</p>
Pacote	{P5} Gestão de Pedidos de Rastreamento

Tabela 169 – Descrição do AE {AE5.1.c} “Decidir o que Fazer com os Resultados da Monitorização”

Referência	{AE5.1.c}
Nome	Decidir o que Fazer com os Resultados da Monitorização
Descrição	Decide o que fazer com a informação recebida no {AE5.1.i}. Esta informação pode ser utilizada para alterar o comportamento normal do sistema de rastreabilidade.
Pacote	{P6} Monitorizar

Tabela 170 – Descrição do AE {AE5.1.i} “Monitorizar o Sistema de Rastreabilidade”

Referência	{AE5.1.i}
Nome	Monitorizar o Sistema de Rastreabilidade
Descrição	Monitoriza todo o processo de rastreabilidade, para verificar se existe alguma alteração ou anomalia. Regista alterações (de melhoria) com base na monitorização, cria um documento com as alterações a realizar decididas no {AE5.1.c}.
Pacote	{P6} Monitorizar

Tabela 171 – Descrição do AE {AE5.2.c} “Decidir resposta a Pedido de Rastreamento a Consultar”

Referência	{AE5.2.c}
Nome	Decidir Resposta a Pedido de Rastreamento a Consultar
Descrição	Decide qual o pedido de rastreamento que se encontra no estado “resposta obtida” que pretende consultar. <i>O output deste AE é usado no {AE5.2.i}.</i>
Pacote	{P5} Gestão de Pedidos de Rastreamento

Tabela 172 – Descrição do AE {AE5.2.i} “Consultar Respostas a Pedido de Rastreamento”

Referência	{AE5.2.i}
Nome	Consultar Respostas a Pedido de Rastreamento
Descrição	Fornecer os dados do pedido de rastreamento no estado “resposta obtida”. Apresenta os dados do pedido selecionado no {AE5.2.c}.
Pacote	{P5} Gestão de Pedidos de Rastreamento

(Página intencionalmente deixada em branco)

Apêndice 5 – Arquitetura Lógica do Processo de Rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal, S.A.

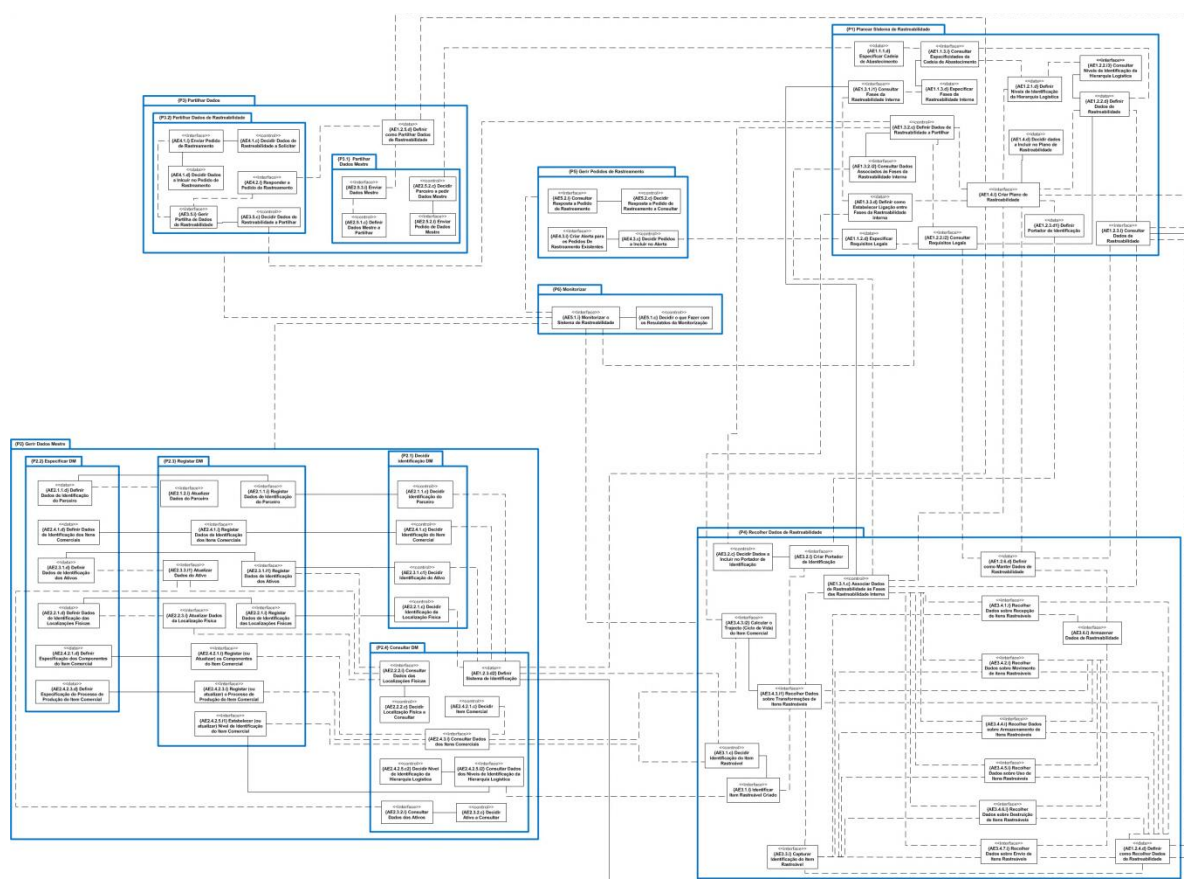


Figura 59 – Arquitetura lógica do processo de rastreabilidade da Bosch Car Multimédia Portugal S.A.

Disponível para *download* em <http://goo.gl/V5wXU8>